

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the color-data inverter changed into the 2nd color data in the 2nd color gamut the 1st color data contained in the 1st color gamut — the predetermined target color data in the 2nd color gamut — being based — this — at said the 1st color data and same color phase include angle the inside of said 2nd color gamut — most — high — in the 3rd saturation color-data list with these 3rd color data and an acquisition means to acquire the 4th color data of an achromatic color by this lightness On the 1st straight line which tied the 4th color data acquired by said acquisition means, and the color data corresponding to the black of said 2nd color gamut, Target color data are set up on the 3rd straight line which tied the 2nd straight-line top which tied these 4th color data and the color data corresponding to the white of said 2nd color gamut or these 4th color data, and said 3rd color data. The color-data inverter characterized by having a conversion means to change said 1st color data into said 2nd color data based on the set-up this target color data.

[Claim 2] Rather than said 3rd color data, when said 1st color data are low lightness, said conversion means Said 1st color data are changed into said 2nd color data based on the target color data on said 1st or 3rd straight line. The color-data inverter according to claim 1 with which these 1st color data are characterized by changing said 1st color data into said 2nd color data based on the target color data on said 2nd or 3rd straight line in being whenever [Takaaki] rather than said 3rd color data.

[Claim 3] The 2nd calculation means which computes the 4th lightness difference to which the difference of the lightness value of said 1st color data and the lightness value of said 3rd color data makes said conversion means, It is based on the 4th lightness difference computed by the height of the lightness value of said 1st color data and said 3rd color data, and said 2nd calculation means. On said 1st straight line, The color-data inverter according to claim 1 or 2 characterized by having a setting means to set up said target color data on the 2nd straight line or the 3rd straight line.

[Claim 4] Lower [the lightness value of said 1st color data] than the lightness value of said 3rd color data, when said 4th lightness difference is larger than abbreviation 50, said setting means Set up said target color data on said 1st straight line, and the lightness value of said 1st color data is lower than the lightness value of said 3rd color data. and when said 4th lightness difference is smaller than abbreviation 50 Set up said target color data on said 3rd straight line, and the lightness value of said 1st color data is higher than the lightness value of said 3rd color data. and when said 4th lightness difference is larger than abbreviation 50 Set up said target color data on said 2nd straight line, and the lightness value of said 1st color data is higher than the lightness value of said 3rd color data. And the color-data inverter according to claim 3 characterized by setting up said target color data on said 3rd straight line when said 4th lightness difference is smaller than abbreviation 50.

[Claim 5] said setting means — the saturation value of said 1st color data — these 1st color data and a same color phase include angle — the inside of said 1st color gamut — most — high — with a saturation value ratio calculation means to compute the saturation value ratio which did the division with the saturation value of the 5th saturation color data A weighting-factor calculation means to compute a weighting factor based on the saturation value ratio computed by said saturation value ratio calculation means, and said 4th lightness difference, The color-data inverter according to claim 3 or 4 characterized by having a location calculation means to compute the location of said target color data on said 1st straight line, the 2nd straight line, or the 3rd straight line based on the weighting factor computed by said weighting-factor calculation means.

[Claim 6] When said 4th lightness difference is bigger than abbreviation 50, said weighting-factor calculation means this — the value which did the division of the value which subtracted abbreviation 50 from the 4th lightness difference by abbreviation 50 — said weighting factor — carrying out — this, when the 4th lightness difference is smaller than abbreviation 50 The color-data inverter according to claim 5 characterized by making into said weighting factor the value which multiplied the value which did the division of the value which subtracted the 4th lightness difference from abbreviation 50 by abbreviation 50 by said saturation value ratio.

[Claim 7] Lower [the lightness value of said 1st color data] than the lightness value of said 3rd color data, if said weighting factor is 0 when said 4th lightness difference is bigger than abbreviation 50, said location calculation means Make the location of said 4th color data into the location of said target color data, and if this weighting factor is not 0 The location on said 1st straight line corresponding to this weighting factor is made into the location of said target color data. Lower [the lightness value of said 1st color data] than the lightness value of said 3rd color data, if said weighting factor is 0 when said 4th lightness difference is smaller than abbreviation 50 Make the location of said 4th color data into the location of said target color data, and if this weighting factor is not 0 The location on said 3rd straight line corresponding to this weighting factor is made into the location of said target color data. More highly [the lightness value of said 1st color data] than the lightness value of said 3rd color data, if said weighting factor is 0 when said 4th lightness difference is bigger than abbreviation 50 Make the location of said 4th color data into the location of said target color data, and if this weighting factor is not 0 The location on said 2nd straight line corresponding to this weighting factor is made into the location of said target color data. More highly [the lightness value of said 1st color data] than the lightness value of said 3rd color data, if said weighting factor is 0 when said 4th lightness difference is smaller than abbreviation 50 The color-data inverter according to claim 6 which makes the location of said 4th color data the location of said target color data, and will be characterized by making the location on said 3rd straight line corresponding to this weighting factor into the location of said target color data if this weighting factor is not 0.

[Claim 8] Said conversion means is the color-data inverter of any one publication of claim 1-7 characterized by using as said 2nd color data the 4th straight line which ties said 1st color data and said target color data, and the color data located in the intersection of the maximum outline of said 2nd color gamut.

[Claim 9] The 4th straight line to which said conversion means connects said 1st color data and said target color data, and the 6th color data located in the intersection of the maximum outline of said 1st color gamut, It asks for said 4th straight line and the 7th color data located in the intersection of the maximum outline of said 2nd color gamut. The distance between these 6th color data and said target color data, The color-data inverter of any one publication of claim 1-7 characterized by computing the location of said 2nd color data according to distance ratio with the distance between the 7th color data and said target color data.

[Claim 10] In the color-data conversion approach changed into the 2nd color data in the 2nd color gamut the 1st color data contained in the 1st color gamut — the predetermined target color data in the 2nd color gamut — being based — this — at said the 1st color data and same color phase include angle the inside of said 2nd color gamut — most — high — in the 3rd saturation color-data list with these 3rd color data and the acquisition process which acquires the 4th color data of an achromatic color by this lightness On the 1st straight line which tied the 4th color data acquired by said acquisition process and the color data corresponding to the black of said 2nd color gamut, Target color data are set up on the 3rd straight line which tied the 2nd straight-line top which tied these 4th color data and the color data corresponding to the white of said 2nd color gamut or these 4th color data, and said 3rd color data. The color-data conversion approach characterized by including the conversion process which changes said 1st color data into said 2nd color data based on the set-up this target color data.

[Claim 11] Rather than said 3rd color data, when said 1st color data are low lightness, said conversion process Said 1st color data are changed into said 2nd color data based on the target color data on said 1st or 3rd straight line. The color-data conversion approach according to claim 10 that these 1st color data are characterized by changing said 1st color data into said 2nd color data based on the target color data on said 2nd or 3rd straight line in being whenever [Takaaki] rather than said 3rd color data.

[Claim 12] The 2nd calculation process which computes the 4th lightness difference to which the difference of the lightness value of said 1st color data and the lightness value of said 3rd color data makes said conversion process, It is based on the 4th lightness difference computed by the height of the lightness value of said 1st color data and said 3rd color data, and said 2nd calculation means. On said 1st straight line, The color-data conversion approach according to claim 10 or 11 characterized by things including the setting process which sets up said target color data on the 2nd straight line or the 3rd straight line.

[Claim 13] Lower [the lightness value of said 1st color data] than the lightness value of said 3rd color data, when said 4th lightness difference is larger than abbreviation 50, said setting process Set up said target color data on said 1st straight line, and the lightness value of said 1st color data is lower than the lightness value of said 3rd color data, and when said 4th lightness difference is smaller than abbreviation 50 Set up said target color data on said 3rd straight line, and the lightness value of said 1st color data is higher than the lightness value of said 3rd color data, and when said 4th lightness difference is larger than abbreviation 50 Set up said target color data on said 2nd straight line, and the lightness value of said 1st color data is higher than the lightness value of said 3rd color data. And the color-data conversion approach according to claim 12

characterized by setting up said target color data on said 3rd straight line when said 4th lightness difference is smaller than abbreviation 50.

[Claim 14] said setting process — the saturation value of said 1st color data — these 1st color data and a same color phase include angle — the inside of said 1st color gamut — most — high — with the saturation value ratio calculation process which computes the saturation value ratio which did the division with the saturation value of the 5th saturation color data The weighting-factor calculation process which computes a weighting factor based on the saturation value ratio computed by said saturation value ratio calculation process and said 4th lightness difference, The color-data conversion approach according to claim 12 or 13 characterized by including the location calculation process which computes the location of said target color data on said 1st straight line, the 2nd straight line, or the 3rd straight line based on the weighting factor computed by said weighting-factor calculation process.

[Claim 15] When said 4th lightness difference is bigger than abbreviation 50, said weighting-factor calculation process this — the value which did the division of the value which subtracted abbreviation 50 from the 4th lightness difference by abbreviation 50 — said weighting factor — carrying out — this, when the 4th lightness difference is smaller than abbreviation 50 The color-data conversion approach according to claim 14 characterized by making into said weighting factor the value which multiplied the value which did the division of the value which subtracted the 4th lightness difference from abbreviation 50 by abbreviation 50 by said saturation value ratio.

[Claim 16] Lower [the lightness value of said 1st color data] than the lightness value of said 3rd color data, if said weighting factor is 0 when said 4th lightness difference is bigger than said abbreviation 50, said location calculation process Make the location of said 4th color data into the location of said target color data, and if this weighting factor is not 0 The location on said 1st straight line corresponding to this weighting factor is made into the location of said target color data. Lower [the lightness value of said 1st color data] than the lightness value of said 3rd color data, if said weighting factor is 0 when said 4th lightness difference is smaller than abbreviation 50 Make the location of said 4th color data into the location of said target color data, and if this weighting factor is not 0 The location on said 3rd straight line corresponding to this weighting factor is made into the location of said target color data. More highly [the lightness value of said 1st color data] than the lightness value of said 3rd color data, if said weighting factor is 0 when said 4th lightness difference is bigger than abbreviation 50 Make the location of said 4th color data into the location of said target color data, and if this weighting factor is not 0 The location on said 2nd straight line corresponding to this weighting factor is made into the location of said target color data. More highly [the lightness value of said 1st color data] than the lightness value of said 3rd color data, if said weighting factor is 0 when said 4th lightness difference is smaller than abbreviation 50 The color-data conversion approach according to claim 15 which makes the location of said 4th color data the location of said target color data, and will be characterized by making the location on said 3rd straight line corresponding to this weighting factor into the location of said target color data if this weighting factor is not 0.

[Claim 17] Said conversion process is the color-data conversion approach of any one publication of claim 10-16 characterized by using as said 2nd color data the 4th straight line which ties said the 1st color data and said target color data, and the color data located in the intersection of the maximum outline of said 2nd color gamut.

[Claim 18] The 4th straight line to which said conversion process connects said the 1st color data and said target color data, and the 6th color data located in the intersection of the maximum outline of said 1st color gamut, It asks for said 4th straight line and the 7th color data located in the intersection of the maximum outline of said 2nd color gamut. The distance between these 6th color data and said target color data, The color-data conversion approach of any one publication of claim 10-16 characterized by computing the location of said 2nd color data according to distance ratio with the distance between the 7th color data and said target color data.

[Claim 19] In the record medium which recorded the program which makes a computer perform the color-data conversion approach changed into the 2nd color data in the 2nd color gamut and in which computer reading is possible the 1st color data contained in the 1st color gamut — the predetermined target color data in the 2nd color gamut — being based — this — said the 1st color data and same color phase include angle — the inside of said 2nd color gamut — most — high — in the 3rd saturation color-data list with these 3rd color data and the acquisition procedure which acquires the 4th color data of an achromatic color by this lightness On the 1st straight line which tied the 4th color data acquired by said acquisition procedure, and the color data corresponding to the black of said 2nd color gamut, Target color data are set up on the 3rd straight line which tied the 2nd straight-line top which tied these 4th color data and the color data corresponding to the white of said 2nd color gamut or these 4th color data, and said 3rd color data. The record medium which is characterized by recording the program for performing the conversion procedure which changes said 1st color data into said 2nd color data based on the set-up this target color data and in which computer reading is possible.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention the 1st color data contained in the 1st color gamut of color picture devices, such as CRT the predetermined target color data in the 2nd [of color picture devices, such as a printer,] color gamut — being based — this — the color-data inverter changed into the 2nd color data in the 2nd color gamut — It is related with the color-data conversion approach and a record medium. Display the incorporation image from a scanner on CRT especially, or When reproducing the printing result of a printer by CRT, it is related with the color-data inverter, the color-data conversion approach, and record medium which can change color data efficiently, without being accompanied by the rise of lightness.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, since color gamuts differ for every device in many cases, respectively, even if color picture devices, such as a printer and CRT, are able to display a certain color on CRT, the case where the color cannot be printed by the printer produces them. For this reason, the color picture output unit constituted so that the color data contained in the 1st color gamut depending on the 1st color input/output equipment might be changed into JP,60-105376,A (conventional technique 1) towards the achromatic color which has the same lightness as these 1st color data and it might change into the 2nd color data contained in the 2nd color gamut depending on the 2nd color input/output equipment is indicated.

[0003] Drawing 13 is an explanatory view for explaining the conversion concept of the conventional color data which change the color data contained in the color gamut of CRT on L*a*b* space into the color data contained in the color gamut of a printer. In addition, the field 302 which the field 301 shown with the broken line all over drawing showed the color gamut of CRT, and was shown as the continuous line shall show the color gamut of a printer. In addition, in this L*a*b* space, saturation becomes high, so that lightness becomes large and a* and b* become larger, as L* becomes large, and as for a forward field, b* becomes a yellow field in general, and b* becomes the field where a negative field is in general blue.

[0004] As shown in this drawing (a), since the color gamut of a printer of the color data 303, 306, 309, and 312 which can be displayed on CRT is out of range, if it remains as it is, these color data 303, 306, 309, and 312 cannot be printed by the printer.

[0005] For this reason, according to this conventional technique 1, in case the color of color data 303 is changed into the color of the color gamut 302 of a printer, the color data 305 corresponding to color data 303 are acquired by turning and changing the color of these color data 303 into color data 304 paying attention to the color data 304 of an achromatic color with the same lightness as these color data 303.

[0006] Moreover, in case the color of the blue color data 306 with high saturation is changed into the color of the color gamut 302 of a printer, the color data 308 corresponding to color data 306 are acquired by turning and changing the color of these color data 306 into color data 307 paying attention to the color data 307 of an achromatic color with the same lightness as these color data 306. Similarly, color data 309 are changed towards color data 310, acquire color data 311, change color data 312 towards color data 313, and acquire color data 314.

[0007] Thus, with this conventional technique 1, in case color data 303, 306, 309, and 312 are printed, color data 305, 308, 311, and 314 are used instead of these color data.

[0008] However, when changing the color data 303 of yellow with high saturation, and the blue color data 306 with high saturation, there is a problem (henceforth "a trouble 1") that the saturation falls greatly in this conventional technique 1. For example, if the image which picturized a banana, lemon, etc. with the digital camera, the image which inputted skillful printed matter with the color scanner are printed by the printer, yellow saturation will be lost sharply and will become an unnatural image.

[0009] Moreover, even if it changes the color data 315 shown in this drawing (a) using this conventional technique 1, and 317, there is also a problem (henceforth "a trouble 2") that the color data after conversion are set to the color data 316 of the color gamut 302 of a printer out of range or 318.

[0010] For this reason, in the paper "Colour Reproduction Theory based on the Principles of Colour Science" (conventional technique 2) of Laihanen and P. writing, the technique which changes all the 1st color data contained in the 1st color gamut depending on the 1st color input/output equipment towards an achromatic color with the middle lightness value of the highest lightness of the 2nd color gamut and the minimum lightness, and is changed into the 2nd color data contained in the 2nd color gamut depending on the 2nd color input/output equipment is indicated.

[0011] Drawing 13 (b) is an explanatory view for explaining the conversion concept of the color data based on this conventional technique 2. As shown in this drawing, with this conventional technique 2, the color data 326 and 328 of the color gamut 302 of a printer out of range are changed towards the color data 322 of an achromatic color with the middle lightness value of the highest lightness value of the color gamut 302 of a printer, and the minimum lightness value, and acquire color data 327 and 329.

[0012] That is, with this conventional technique 2, since it is guaranteed that color data 322 surely exist in the color gamut 302 of a printer, the color which cannot be printed by the printer unlike the conventional technique 1 is lost, and the above-mentioned trouble 2 is solved. Moreover, since according to this conventional technique 2 it is changed into color data 323 about the color data 321 of yellow with high saturation and is changed into color data 325 about the blue color data 324 with high saturation, rather than the conventional technique 1, the fall of saturation is reduced and the above-mentioned trouble 1 is eased.

[0013] However, when this conventional technique 2 is used, the very serious problem (henceforth "a trouble 3") of the so-called inversion of the gradation with which the size relation between the lightness of two color data and saturation reverses both to coincidence arises. especially, it is contained in the color gamut 302 of a printer at the lightness value A, these color data, and the same color phase include angle of color data before conversion — most — high — when the size relation to $A > B > C$ or $A < B < C$ with the lightness value C of the color data 322 of an achromatic color with the lightness value B and the middle lightness value of the saturation color data 332 becomes, the inversion of this gradation arises notably.

[0014] For example, when its attention is paid to the color data 330 and color data 321 which are shown in this drawing (b), the original lightness value and original saturation value of color data 321 are higher than the lightness value and saturation value of color data 330. However, if the color data 331 which changed these color data 330 are compared with 323 which changed color data 321, the lightness value and saturation value of color data 331 will become higher than the lightness value and saturation value of color data 323, and the inversion of gradation will arise.

[0015] for this reason, to Japanese Patent Application No. No. (conventional technique 3) 8865 [ten to] for which the applicant of this application applied on January 20, Heisei 10 the inside of the color contained in the 2nd color gamut which depends on the 2nd color input/output equipment for the 1st color data contained in the 1st color gamut depending on the 1st color input/output equipment at these 1st color data and a same color phase include angle — most — high — with saturation color data It changes towards the 3rd color data located on the straight line which tied colorless color data at these color data and a same color phase include angle, and the color-data conversion approach of asking for the 2nd color data contained in the 2nd color gamut is indicated.

[0016] Drawing 14 is an explanatory view for explaining the conversion concept of the color data based on this conventional technique 3, and its trouble. As shown in this drawing (a), with this conventional technique 3 the color data 343, 349, and 352 and the same color phase include angle in the color gamut 301 of CRT — the inside of the color gamut 302 of a printer — most — high — with the saturation color data 360 The color data 361 of an achromatic color by these color data 360 and this lightness in a straight line (it corresponds to the alternate long and short dash line 341 in drawing) An epilogue, The color data 343, 349, and 352 used as the candidate for conversion are changed towards the color data 344, 350, and 353 located on this straight line, and the color data 345, 351, and 354 after conversion are acquired.

[0017] That is, it is changed into the color data used as high saturation, so that it becomes high saturation and its lightness value of these color data 343 is closer to the lightness value of color data 360, as the thing of this conventional technique 3 has the high saturation value of the color data 343 before conversion.

[0018] the same — color data 346 and 355 and a same color phase include angle — the inside of the color gamut 302 of a printer — most — high — it changes towards the saturation color data 362 and the color data 347 and 356 located on an epilogue and this straight line in the straight line which shows the color data 363 of an achromatic color with the alternate long and short dash line 342 in drawing by these color data 362 and this

lightness, and color data 348 and 357 are acquired.

[0019] thus — according to this conventional technique 3 — high — like saturation color data — a straight-line top — high — since it is changed towards saturation color data, the problem (trouble 2) in which the color data which can solve the problem (trouble 1) to which the saturation of the conventional technique 1 and the conventional technique 2 falls, and cannot be changed exist is solvable. Furthermore, since it is cancelable also about the problem (trouble 3) which the lightness value and saturation value of two color data reverse, when printing the color displayed on CRT by the printer, very good color reproduction can be performed.

[0020]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, even if it used this conventional technique 3, when reproducing the color picture incorporated with the color scanner to a CRT display, or when reproducing the printing result by the printer to the display of CRT, the problem that the lightness of the color data after conversion goes up arises.

[0021] Drawing 14 (b) is an explanatory view for explaining the new problem at the time of using this conventional technique 3, and explains this problem on [of explanation] expedient, and here using the L*a* cross section of L*a*b* space. Moreover, the field 372 which the field 371 shown with the broken line all over drawing showed the color gamut of CRT, and was shown as the continuous line shall show the color gamut of the color printer of a film photo method. In addition, as for a forward field, a* becomes the field of a Magenta color in general, and a* becomes the field where a negative field is in general green.

[0022] this drawing — setting — an alternate long and short dash line 374 — color data 381 and a same color phase include angle — the inside of the color gamut 371 of CRT — most — high — the straight line which connected the color data 385 of an achromatic color with this lightness to the saturation color data 384 and these color data 384 — it is — an alternate long and short dash line 373 — color data 375 and 378 and a same color phase include angle — the inside of the color gamut 371 of CRT — most — high — it is the straight line which connected the color data 387 of an achromatic color with this lightness to the saturation color data 386 and these color data 386.

[0023] Here, with this conventional technique 3, the more that saturation value of color data 375 is high, the more they are changed towards the color data 376 on the alternate long and short dash line 373 drawn so that it becomes high saturation, and it may serve as color data 386 the more with high saturation, the more that lightness value is near, and they acquire color data 377. Moreover, color data 378 are changed into color data 379, and color data 381 are changed into color data 383.

[0024] Thus, if according to this conventional technique 3 the color data after conversion are displayed by CRT since that lightness value rises sharply in case color data 375 and 378 are changed into color data 377 and 379, it will become a completely different bright color from the original color data.

[0025] It becomes and the reasons which the rise of this lightness value produces are the configuration of the color gamut 372 of the color printer which the color gamut 371 of CRT colored by luminescence colors by reflection of the illumination light, and because it differs. By CRT, in a green field, specifically the lightness value of color data 386 with the highest saturation As opposed to the straight line 373 which becomes about about 80 to 90 quite high value, and is shown with an alternate long and short dash line as a result being located in whenever [Takaaki] in a color printer In a green field, since the lightness value of color data 388 with the highest saturation turns into about about 40 to 50 comparatively low value, the conversion direction of color data 375 and 378 serves as an achromatic color shaft and abbreviation parallel, and a lightness value rises sharply.

[0026] When displaying the incorporation image from a scanner on CRT or reproducing the printing result of a printer by CRT with this conventional technique 3 from these things, the lightness of the color data of low lightness which carry out the whereabouts to a green field goes up sharply, and the new problem of becoming that from which the color printed to the printer and the color displayed on CRT differ arises.

[0027] When this invention is made in view of the above-mentioned problem, and displaying the incorporation image from a scanner on CRT or reproducing the printing result of a printer by CRT, it aims at offering the color-data inverter, the color-data conversion approach, and record medium which can change color data efficiently, without being accompanied by the rise of lightness.

[0028]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the color-data inverter concerning invention of claim 1 With an acquisition means (it corresponds to the criteria color-data acquisition section 22 shown in drawing 3), at the 1st color data (it corresponds to the color data 8, 11, 14, and 17 shown in drawing 1) and same color phase include angle in the 1st color gamut (it corresponds to the field surrounded with the broken line 1 shown in drawing 1) The 4th color data (it corresponds to the color data 4 shown in

drawing 1) of an achromatic color are acquired by these 3rd color data and this lightness in the 3rd saturation color-data (it corresponds to color data 3 shown in drawing 1) list. the inside of the 2nd color gamut — most — high — On the 1st straight line (it corresponds to the straight line 5 shown in drawing 1) which tied the 4th acquired color data and the color data corresponding to the black of the 2nd color gamut, Target color data are set up on the 3rd straight line which tied the 2nd straight-line (it corresponds to straight line 6 shown in drawing 1) top which tied these 4th color data and the color data corresponding to the white of the 2nd color gamut or these 4th color data, and the 3rd color data (it corresponds to the straight line 7 shown in drawing 1). Since a conversion means (it corresponds to the data-conversion section 23 shown in drawing 3) changes the 1st color data into the 2nd color data based on the set-up this target color data It is guaranteed that the 1st, 2nd, and 3rd straight lines are surely contained in the 2nd color gamut, and it can surely change the 1st color data into the 2nd color data.

[0029] Moreover, the color-data inverter concerning invention of claim 2 In invention of claim 1, rather than the 3rd color data, when the 1st color data are low lightness, a conversion means The 1st color data are changed into the 2nd color data based on the target color data on the 1st or 3rd straight line. Rather than the 3rd color data, when these 1st color data are whenever [Takaaki] Since the 1st color data are changed into the 2nd color data based on the target color data on the 2nd or 3rd straight line The lightness value A of the 1st color data, the lightness value B of the 3rd color data, and the lightness value C of target color data surely serve as $A > B \leq C$ or $A < B \geq C$, and it can prevent that a lightness value and a saturation value reverse both to coincidence.

[0030] Moreover, the color-data inverter concerning invention of claim 3 In invention of claims 1 or 2 a conversion means The 4th lightness difference which the difference of the lightness value of the 1st color data and the lightness value of the 3rd color data makes is computed with the 2nd calculation means (it corresponds to lightness difference calculation section 24a shown in drawing 3). It is based on the height of the lightness value of the 1st color data and the 3rd color data, and the 4th lightness difference. Since [a setting means (it corresponds to the target color-data calculation section 24 shown in drawing 3)] target color data are set up on the 1st straight line, the 2nd straight line, or the 3rd straight line The steep rise of the lightness value produced in case the 1st green color data of low lightness are changed into the 2nd color data can be reduced.

[0031] Moreover, the color-data inverter concerning invention of claim 4 In invention of claim 3, lower [the lightness value of the 1st color data] than the lightness value of the 3rd color data, when the 4th lightness difference is larger than abbreviation 50, a setting means Target color data are set up on the 1st straight line. Lower [the lightness value of the 1st color data] than the lightness value of the 3rd color data, when the 4th lightness difference is smaller than abbreviation 50 Target color data are set up on the 3rd straight line. More highly [the lightness value of the 1st color data] than the lightness value of the 3rd color data, when the 4th lightness difference is larger than abbreviation 50 Target color data are set up on the 2nd straight line. More highly [the lightness value of the 1st color data] than the lightness value of the 3rd color data, when the 4th lightness difference is smaller than abbreviation 50 Since target color data are set up on the 3rd straight line, the straight line which ties the 1st color data and target color data It will have a big include angle from an achromatic color shaft, and the steep rise of the lightness value produced in case the 1st green color data of low lightness are changed into the 2nd color data can be controlled.

[0032] Moreover, the color-data inverter concerning invention of claim 5 In invention of claims 3 or 4 a setting means The saturation value ratio which did the division with the saturation value of the 5th saturation color data is computed. a saturation value ratio calculation means (it corresponds to weighting-factor calculation section 24b shown in drawing 3) — the saturation value of the 1st color data — these 1st color data and a same color phase include angle — the inside of the 1st color gamut — most — high — Based on the saturation value ratio and the 4th lightness difference which were computed, a weighting-factor calculation means (it corresponds to weighting-factor calculation section 24b shown in drawing 3) computes a weighting factor. Based on the computed weighting factor since [a location calculation means (it corresponds to location calculation section 24c shown in drawing 3)] the location of the target color data on the 1st straight line, the 2nd straight line, or the 3rd straight line is computed Target color data can be arranged in the suitable location according to the value of a weighting factor, and the phenomenon in which the saturation of the yellow of high saturation decreases sharply etc. can be prevented.

[0033] Moreover, the color-data inverter concerning invention of claim 6 In invention of claim 5 a weighting-factor calculation means When the 4th lightness difference is bigger than abbreviation 50 this — the value which did the division of the value which subtracted abbreviation 50 from the 4th lightness difference by abbreviation 50 — a weighting factor — carrying out — this, when the 4th lightness difference is smaller than abbreviation 50 Since the value which multiplied the value which did the division of the value which subtracted the 4th lightness

difference from abbreviation 50 by abbreviation 50 by the saturation value ratio is made into a weighting factor, a suitable weighting factor is quickly [simply and] reckonable.

[0034] Moreover, the color-data inverter concerning invention of claim 7 In invention of claim 6, lower [the lightness value of the 1st color data] than the lightness value of the 3rd color data, if a weighting factor is 0 when the 4th lightness difference is bigger than abbreviation 50, a location calculation means Make the location of the 4th color data into the location of target color data, and if this weighting factor is not 0 The location on the 1st straight line corresponding to this weighting factor is made into the location of target color data. Lower [the lightness value of the 1st color data] than the lightness value of the 3rd color data, if a weighting factor is 0 when the 4th lightness difference is smaller than abbreviation 50 Make the location of the 4th color data into the location of target color data, and if this weighting factor is not 0 The location on the 3rd straight line corresponding to this weighting factor is made into the location of target color data. More highly [the lightness value of the 1st color data] than the lightness value of the 3rd color data, if a weighting factor is 0 when the 4th lightness difference is bigger than abbreviation 50 Make the location of the 4th color data into the location of target color data, and if this weighting factor is not 0 The location on the 2nd straight line corresponding to this weighting factor is made into the location of target color data. More highly [the lightness value of the 1st color data] than the lightness value of the 3rd color data, if a weighting factor is 0 when the 4th lightness difference is smaller than abbreviation 50 When this weighting factor was not 0, since [made the location of the 4th color data into the location of target color data, and] the location on the 3rd straight line corresponding to this weighting factor is made into the location of target color data When arranging target color data in a suitable location according to a weighting factor, displaying the incorporation image from a scanner on CRT or reproducing the printing result of a printer by CRT, color data can be changed efficiently, without being accompanied by the rise of lightness.

[0035] Moreover, in invention of claims 1-7, since [the color-data inverter concerning invention of claim 8 / a conversion means] the 4th straight line which ties the 1st color data and target color data, and the color data located in the intersection of the maximum outline of the 2nd color gamut are used as the 2nd color data, it can ask for the 2nd color data nearest to the 1st color data simply and quickly.

[0036] Moreover, the color-data inverter concerning invention of claim 9 The 4th straight line to which a conversion means connects the 1st color data and target color data in invention of claims 1-7, and the 6th color data located in the intersection of the maximum outline of the 1st color gamut, It asks for the 4th straight line and the 7th color data located in the intersection of the maximum outline of said 2nd color gamut. The distance between these 6th color data and target color data, According to distance ratio with the distance between the 7th color data and target color data since the location of the 2nd color data is computed, all the color data out of the 2nd color gamut can avoid the problem which an assembly and gradation crushing produce to the maximum outline of the 2nd color gamut.

[0037] Moreover, the color-data conversion approach concerning invention of claim 10 The 4th color data of an achromatic color are acquired by these 3rd color data and this lightness in the 3rd saturation color-data list (steps S225-S226 of drawing 8). the 1st color data and same color phase include angle — the inside of the 2nd color gamut — most — high — On the 1st straight line which tied the 4th acquired color data and the color data corresponding to the black of the 2nd color gamut, Target color data are set up on the 3rd straight line which tied the 2nd straight-line top which tied these 4th color data and the color data corresponding to the white of the 2nd color gamut or these 4th color data, and the 3rd color data. Since it considered as what (steps S227-S231 of drawing 8) the 1st color data are changed into the 2nd color data for based on the set-up this target color data It is guaranteed that the 1st, 2nd, and 3rd straight lines are surely contained in the 2nd color gamut, and it can surely change the 1st color data into the 2nd color data.

[0038] Moreover, the color-data conversion approach concerning invention of claim 11 In invention of claim 10, rather than the 3rd color data, when the 1st color data are low lightness The 1st color data are changed into the 2nd color data based on the target color data on the 1st or 3rd straight line. Rather than the 3rd color data, when these 1st color data are whenever [Takaaki] Since the 1st color data are changed into the 2nd color data based on the target color data on the 2nd or 3rd straight line The lightness value A of the 1st color data, the lightness value B of the 3rd color data, and the lightness value C of target color data surely serve as $A > B < C$ or $A < B > C$, and it can prevent that a lightness value and a saturation value reverse both to coincidence.

[0039] Moreover, the color-data conversion approach concerning invention of claim 12 In invention of claims 10 or 11, the 4th lightness difference which the difference of the lightness value of the 1st color data and the lightness value of the 3rd color data makes is computed (step S225 shown in drawing 8). It is based on the height of the lightness of the 1st color data and the 3rd color data, abbreviation 50, and the 4th lightness difference. Since it considered as what (steps S229-S230 shown in drawing 8) target color data are set up for

on the 1st straight line, the 2nd straight line, or the 3rd straight line The steep rise of the lightness value produced in case the 1st green color data of low lightness are changed into the 2nd color data can be reduced. [0040] Moreover, the color-data conversion approach concerning invention of claim 13 In invention of claim 12 lower [the lightness value of the 1st color data] than the lightness value of the 3rd color data, when the 4th lightness difference is larger than abbreviation 50 Target color data are set up on the 1st straight line. Lower [the lightness value of the 1st color data] than the lightness value of the 3rd color data, when the 4th lightness difference is smaller than abbreviation 50 Target color data are set up on the 3rd straight line. More highly [the lightness value of the 1st color data] than the lightness value of the 3rd color data, when the 4th lightness difference is larger than abbreviation 50 Target color data are set up on the 2nd straight line. More highly [the lightness value of the 1st color data] than the lightness value of the 3rd color data, when the 4th lightness difference is smaller than abbreviation 50 Since target color data are set up on the 3rd straight line, the straight line which ties the 1st color data and target color data It will have a big include angle from an achromatic color shaft, and the steep rise of the lightness value produced in case the 1st green color data of low lightness are changed into the 2nd color data can be controlled.

[0041] Moreover, the color-data conversion approach concerning invention of claim 14 The saturation value ratio which did the division with the saturation value of the 5th saturation color data is computed. invention of claims 12 or 13 — setting — the saturation value of the 1st color data — these 1st color data and a same color phase include angle — the inside of the 1st color gamut — most — high — A weighting factor is computed based on the saturation value ratio and the 4th lightness difference which were computed (step S229 shown in drawing 8). Since it considered as what (step S230 shown in drawing 8) the location of the target color data on the 1st straight line, the 2nd straight line, or the 3rd straight line is computed for based on the computed weighting factor Target color data can be arranged in the suitable location according to the value of a weighting factor, and the phenomenon in which the saturation of the yellow of high saturation decreases sharply etc. can be prevented.

[0042] Moreover, the color-data conversion approach concerning invention of claim 15 In invention of claim 14 when the 4th lightness difference is bigger than abbreviation 50 this — the value which did the division of the value which subtracted abbreviation 50 from the 4th lightness difference by abbreviation 50 — a weighting factor — carrying out — this, when the 4th lightness difference is smaller than abbreviation 50 Since the value which multiplied the value which did the division of the value which subtracted the 4th lightness difference from abbreviation 50 by abbreviation 50 by the saturation value ratio is made into a weighting factor, a suitable weighting factor is quickly [simply and] reckonable.

[0043] Moreover, the color-data conversion approach concerning invention of claim 16 In invention of claim 15, lower [the lightness value of the 1st color data] than the lightness value of the 3rd color data, if a weighting factor is 0 when the 4th lightness difference is bigger than abbreviation 50 Make the location of the 4th color data into the location of target color data, and if this weighting factor is not 0 The location on the 1st straight line corresponding to this weighting factor is made into the location of target color data. Lower [the lightness value of the 1st color data] than the lightness value of the 3rd color data, if a weighting factor is 0 when the 4th lightness difference is smaller than abbreviation 50 Make the location of the 4th color data into the location of target color data, and if this weighting factor is not 0 The location on the 3rd straight line corresponding to this weighting factor is made into the location of target color data. More highly [the lightness value of the 1st color data] than the lightness value of the 3rd color data, if a weighting factor is 0 when the 4th lightness difference is bigger than abbreviation 50 Make the location of the 4th color data into the location of target color data, and if this weighting factor is not 0 The location on the 2nd straight line corresponding to this weighting factor is made into the location of target color data. More highly [the lightness value of the 1st color data] than the lightness value of the 3rd color data, if a weighting factor is 0 when the 4th lightness difference is smaller than abbreviation 50 When this weighting factor was not 0, since [made the location of the 4th color data into the location of target color data, and] the location on the 3rd straight line corresponding to this weighting factor is made into the location of target color data When arranging target color data in a suitable location according to a weighting factor, displaying the incorporation image from a scanner on CRT or reproducing the printing result of a printer by CRT, color data can be changed efficiently, without being accompanied by the rise of lightness.

[0044] Moreover, in invention of claims 10-16, since [the color-data conversion approach concerning invention of claim 17] the 4th straight line which ties the 1st color data and target color data, and the color data located in the intersection of the maximum outline of the 2nd color gamut are used as the 2nd color data, it can ask for the 2nd color data nearest to the 1st color data simply and quickly.

[0045] Moreover, the color-data conversion approach concerning invention of claim 18 The 4th straight line which ties the 1st color data and target color data in invention of claims 10-16, and the 6th color data located in

the intersection of the maximum outline of the 1st color gamut, It asks for the 4th straight line and the 7th color data located in the intersection of the maximum outline of said 2nd color gamut (steps S235-S236 shown in drawing 11). The distance between these 6th color data and target color data, Since it considered as what (steps S237-S238 shown in drawing 11) the location of the 2nd color data is computed for according to distance ratio with the distance between the 7th color data and target color data All the color data out of the 2nd color gamut can avoid the problem which an assembly and gradation crushing produce to the maximum outline of the 2nd color gamut.

[0046] Moreover, the record medium concerning invention of claim 19 The 3rd saturation color-data list is made to acquire the 4th color data of an achromatic color by these 3rd color data and this lightness. the 1st color data and same color phase include angle — the inside of the 2nd color gamut — most — high — On the 1st straight line which tied the 4th acquired color data and the color data corresponding to the black of the 2nd color gamut, Target color data are made to set up on the 3rd straight line which tied the 2nd straight-line top which tied these 4th color data and the color data corresponding to the white of the 2nd color gamut or these 4th color data, and the 3rd color data. Since it carried out to transforming the 1st color data to the 2nd color data based on the this target color data made to set up It is guaranteed that the 1st, 2nd, and 3rd straight lines are surely contained in the 2nd color gamut. The 1st color data are surely convertible for the 2nd color data. It turns to the target color data on three straight lines called the 1st, 2nd, and 3rd straight lines. Moreover, a conversion deed, When displaying the incorporation image from a scanner on CRT or reproducing the printing result of a printer by CRT, a computer can realize actuation which changes color data efficiently, without being accompanied by the rise of lightness.

[0047]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of suitable operation of the record medium which recorded the program which makes a computer perform the color-data inverter applied to this invention with reference to an accompanying drawing below, the color-data conversion approach, and its approach and in which computer reading is possible is explained to a detail. However, suppose that the case where the color data in the color gamut of CRT are changed into the color data in the color gamut of a printer here is shown.

[0048] (Gestalt 1 of operation) The fundamental concept of transform processing of the color data based on the color-data inverter concerning the gestalt 1 of this operation is first explained using drawing 1 . Drawing 1 is an explanatory view explaining the fundamental concept of transform processing of the color data based on the color-data inverter concerning the gestalt 1 of operation.

[0049] As shown in drawing 1 , in the color-data inverter concerning the gestalt 1 of this operation The straight line 7 which connected between the color data 4 of an achromatic color with this lightness to the color data 3 with the highest saturation, and these color data 3 within the color gamut 2 of a printer, The straight line 5 on L* shaft to which between color data 4 and the black of a printer was connected, and the straight line 6 on L* shaft to which between color data 4 and the whites of a printer was connected are formed, and each color data in the color gamut 1 of CRT are changed towards the color data which carry out the whereabouts to either of the straight lines 5-7.

[0050] namely, in having turned and changed all the color data in the color gamut 1 of CRT into the color data on a straight line 7 like the above-mentioned conventional technique 3 Since the lightness of the color data of low lightness in which green, i.e., a*, carries out the whereabouts to a negative field goes up sharply when displaying the incorporation image from a scanner on CRT or reproducing the printing result of a printer by CRT, In this color-data inverter, it is supposed that each color data in the color gamut 1 of CRT will be changed into either of the straight lines 5-7 towards the target color data which carry out the whereabouts. Thus, the color-data inverter concerning the gestalt 1 of this operation uses the color data on three straight lines 5-7 as the color data of a conversion target rather than sets only the color data on a straight line 7 as a conversion target like the conventional technique 3.

[0051] In drawing 1 , a color gamut 1 is a color gamut of CRT in which color display is possible, a color gamut 2 is a color gamut of a printer which can be color-printed, and color data 8, 11, 14, and 17 are the color data used as the candidate for conversion which is not contained in the color gamut 2 of this printer, but is contained only in the color gamut 1 of CRT. Moreover, color data 3 are color data with the highest saturation contained in the color gamut 2 of a printer at these color data 8, 11, 14, and 17 and a same color phase include angle, and color data 4 are the color data of an achromatic color in these color data 3 and this lightness.

[0052] Moreover, a straight line 5 is a straight line on L* shaft to which between the black of color data 4 and a printer was connected, a straight line 6 is a straight line on L* shaft to which between the whites of color data 4 and a printer was connected, and a straight line 7 is a straight line which tied color data 4 and color data 3. Moreover, color data 9, 12, 15, and 18 are the color data used as the conversion target arranged in the position

on a straight line 5-7, and color data 10, 13, 16, and 19 are the color data after the conversion which turned and changed color data 8, 11, 14, and 17 into the color data 9, 12, 15, and 18 on a straight line 5-7.

[0053] And in the color-data inverter concerning the gestalt 1 of this operation, color data 8 are turned and changed into the color data 9 on a straight line 5, the color data 10 after the conversion corresponding to these color data 8 are acquired, and color data 11 are changed towards the color data 12 arranged on the straight line 5, and the color data 13 after the conversion corresponding to these color data 11 are acquired. Furthermore, color data 14 are changed towards the color data 15 arranged on the straight line 7, the color data 16 after the conversion corresponding to these color data 14 are acquired, and color data 17 are changed towards the color data 18 arranged on the straight line 6, and the color data 19 after the conversion corresponding to these color data 17 are acquired.

[0054] Below, the configuration of the color-data inverter concerning the gestalt 1 of this operation is explained. Drawing 3 is the functional block diagram showing the configuration of the color-data inverter concerning the gestalt 1 of operation. As shown in this drawing, this color-data inverter 20 consists of the data reception section 21, the criteria color-data acquisition section 22, and the data-conversion section 23.

[0055] It is the processing section which outputs the color gamut of CRT, the color gamut of a printer, and the 1st color data to the data-conversion section 23 while it outputs the color gamut of this printer to the criteria color-data acquisition section 22, when the data reception section 21 receives the color gamut of CRT, the color gamut of a printer, and the input color data (henceforth "the 1st color data") used as the candidate for conversion. In addition, in this data reception section 21, it judges whether they are the 1st color data with which the inputted color data serve as a candidate for conversion, and in not being the 1st color data, it ends processing, without performing transform processing mentioned later.

[0056] The criteria color-data acquisition section 22 is the processing section which acquires the color data used as the criteria used in case the data-conversion section 23 calculates target color data, and consists of high saturation color-data calculation section 22a and achromatic color color-data calculation section 22b.

[0057] High saturation color-data calculation section 22a is the processing section which calculates color data with the highest saturation (henceforth "the 3rd color data") within the color gamut of a printer like the color data 3 shown in drawing 1, and achromatic color color-data calculation section 22b is the processing section which calculates the color data (henceforth "the 4th color data") of an achromatic color by the 3rd color data and this lightness like the color data 4 shown in drawing 1.

[0058] The 1st straight line which tied the 4th color data with which the data-conversion section 23 was acquired by the criteria color-data acquisition section 22, and the color data corresponding to the black of the color gamut of a printer (straight line 5 shown in drawing 1), The 2nd straight line which tied these 4th color data and the color data corresponding to the white of the color gamut of a printer (straight line 6 shown in drawing 1), It is based on the target color data which carry out the whereabouts to either of the 3rd straight line (straight line 7 shown in drawing 1) which tied these the 4th color data and 3rd color data. It is the processing section which changes the 1st color data in the color gamut of CRT into the color data after the conversion in the color gamut of a printer (henceforth "the 2nd color data"), and consists of the target color-data calculation section 24 and the transform-processing section 25.

[0059] The target color-data calculation section 24 is the calculation section which calculates the location of the target color data used as the conversion target of the 1st color data to be located on the 1st straight line, the 2nd straight line, or the 3rd straight line, and consists of lightness difference calculation section 24a, weighting-factor calculation section 24b, and location calculation section 24c.

[0060] Lightness difference calculation section 24a is the processing section which calculates the 4th lightness difference which the difference of the lightness value of the 1st color data and the lightness value of the 3rd color data makes. weighting-factor calculation section 24b — the saturation value of the 1st color data, and the color gamut of CRT — most — high — it asks for a saturation ratio with the saturation value of saturation color data (henceforth "the 5th color data").

[0061] This 4th lightness difference d whenever [saturation serious consideration] and in being smaller than a constant c Ask for a weighting factor from the calculation formula of a constant c saturation ratio x (it is a constant c whenever [saturation serious consideration] — 4th lightness difference d) / whenever [saturation serious consideration], and the 4th calculated lightness difference d whenever [saturation serious consideration] Weighting factor = in being larger than a constant c Weighting factor = (whenever [lightness difference d — saturation serious consideration / of ** a 4th] the constant c) it asks for a weighting factor from the calculation formula of a constant c whenever [/saturation serious consideration]. However, it is set to weighting-factor =1 when a weighting factor becomes larger than 1.

[0062] In addition, a constant c is a constant which is used in case the 1st color data are changed into the 2nd

color data and which determines the degree of preservation of the saturation value decided beforehand and a lightness value whenever [saturation serious consideration / which was shown in the upper type]. In case this constant derives the 2nd color data from all the 1st color data, a fixed value is always used for it.

[0063] Whenever [this saturation serious consideration], a constant c takes the value to 1-100, it is faced deriving the 2nd color data from the 1st color data, in the case of less than 50 value, thinks preservation of a lightness value as important, in the case of a larger value than 50, thinks preservation of a saturation value as important, and it is changed so that lightness and saturation may be thought as important equally in the case of 50 and may be saved in the case of. Therefore, before performing color conversion, a bigger value than 50 is set up to change by thinking saturation as important, less than 50 value is set up to think lightness as important, and it calculates by setting up the value of 50 to think lightness and saturation as important equally and change them.

[0064] Suppose that the difference in the 2nd color data when a constant calculates a saturation ratio and a weighting factor and draws the target color data to the 1st color data from a top type whenever [saturation serious consideration], using each value of 70, 50, and 30 as an example is shown. Drawing 2 is an explanatory view for explaining the difference in the 2nd color data in case constants are 70, 50, and 30 whenever [saturation serious consideration]. In addition, suppose that it supposes that the case where the image of explanation displayed on the display is printed by the printer for convenience is shown, and a L*b* sectional view is used here.

[0065] A1 shown all over drawing shows the color gamut of a display, and A2 shows the color gamut of a printer, in A3, the 1st color data and A4 show the 3rd color data, and A5 shows the 4th color data, respectively. Moreover, A6 shown all over drawing is the target color data to 1st color-data A3 in case a constant c is 70 whenever [saturation serious consideration], and A9 is the 2nd color data which turned the 1st color data to target color data, compressed them, and drew them.

[0066] In this case, since the constant c serves as 70 and a big value whenever [saturation serious consideration], target color data are drawn on the 3rd straight line A14, for this reason, as compared with 1st color-data A3 before compression, a saturation value seldom changes but 2nd color-data A9 has become the conversion than to which greater importance was attached to the saturation from which a lightness value changes a lot instead.

[0067] Moreover, A7 shown all over drawing is the target color data to 1st color-data A3 in case a constant c is 30 whenever [saturation serious consideration], and A10 is the 2nd color data which turned the 1st color data to target color data, compressed them, and drew them. In this case, since the constant c serves as 30 and a small value whenever [saturation serious consideration], target color data are on the 1st straight line A12, and are drawn near [black] the printer. For this reason, as compared with the 1st color data before compression, a lightness value seldom changes but the 2nd color data A10 have become the conversion than to which greater importance was attached to the lightness from which a saturation value changes a lot instead.

[0068] Moreover, A8 shown all over drawing is the target color data to 1st color-data A3 in case a constant c is 50 whenever [saturation serious consideration], and A11 is the 2nd color data which turned the 1st color data to target color data, compressed them, and drew them. In this case, since the constant c serves as a middle value of 70 and 30 whenever [saturation serious consideration], target color data are drawn on the 1st straight line A12 in the middle of other target color data A6 and A7. For this reason, the 2nd color data A11 are the conversion which thought equally as important the lightness and saturation which change almost equally [a lightness value or saturation value] as compared with the 1st color data before compression.

[0069] Thus, if conversion which thought saturation as important more when target color data were drawn on the 3rd straight line is performed and target color data are conversely drawn on the 1st or 2nd straight line, conversion which thought lightness as important will be performed. Moreover, the more it makes a constant c larger than 50 whenever [saturation serious consideration], the more target color data come to be drawn on the 3rd straight line about more 1st color data.

[0070] Therefore, the more it faces changing the image displayed on the display and enlarges a constant c whenever [saturation serious consideration], the image thinks saturation as important, is changed and, the more is printed by the printer. On the contrary, if a constant c is made small whenever [saturation serious consideration], the image displayed on the display will think lightness as important, and will be changed, and it will be printed by the printer.

[0071] However, whenever [this saturation serious consideration], unsuitable conversion which thought saturation preservation as important unusually when [which was / like 100] it was set as a big value very much is performed in a constant c, and in a constant c, when [like 1] it is set as a small value very much, unsuitable conversion which thought lightness preservation as important unusually is performed [whenever / this

saturation serious consideration]. For this reason, it is necessary to set the value of the 50 neighborhoods to a constant c whenever [this saturation serious consideration].

[0072] Location calculation section 24c is the processing section which computes the location of the target color data corresponding to the 1st color data with which it is located on three straight lines. Next, specifically If the lightness value of the 1st color data is lower than the lightness value of the 3rd color data, and the 4th lightness difference d is [this weighting factor] 0 whenever [saturation serious consideration] when bigger than a constant c The location of the 4th color data is made into the location of target color data, and if this weighting factor is not 0, let the location on the 1st straight line corresponding to this weighting factor be the location of target color data.

[0073] Moreover, the lightness of the 1st color data is lower than the lightness of the 3rd color data, and if the 4th lightness difference d is [a weighting factor] 0 whenever [saturation serious consideration] when smaller than a constant c, the location of the 4th color data will be made into the location of target color data, and if this weighting factor is not 0, let the location on the 3rd straight line corresponding to this weighting factor be the location of target color data.

[0074] Furthermore, the lightness of the 1st color data is higher than the lightness of the 3rd color data, and if the 4th lightness difference d is [a weighting factor] 0 whenever [saturation serious consideration] when bigger than a constant c, the location of the 4th color data will be made into the location of target color data, and if this weighting factor is not 0, let the location on the 2nd straight line corresponding to this weighting factor be the location of target color data.

[0075] Moreover, the lightness of the 1st color data is higher than the lightness of the 3rd color data, and if the 4th lightness difference d is [a weighting factor] 0 whenever [saturation serious consideration] when smaller than a constant c, the location of the 4th color data will be made into the location of target color data, and if this weighting factor is not 0, let the location on the 3rd straight line corresponding to this weighting factor be the location of target color data.

[0076] The transform-processing section 25 is the processing section which uses as the 2nd color data the 4th straight line which ties the 1st color data and target color data, and the color data located in the intersection of the maximum outline of the color gamut of a printer.

[0077] By using the color-data inverter 20 which has the above-mentioned configuration, the 1st color data can be changed towards the target color data on the 1st, 2nd, or 3rd straight line, and the 2nd color data can be acquired.

[0078] The correspondence relation of the three straight lines and the 1st color data which the target color-data calculation section 24 shown in drawing 3 uses next is explained concretely. Drawing 4 is an explanatory view for explaining the correspondence relation of the three straight lines and the 1st color data which the target color-data calculation section 24 shown in drawing 3 uses. In addition, below, what is shown in drawing 1, and the same thing omit the detailed explanation as attaching the same sign.

[0079] In drawing 4, color data 39 are the target color data on a straight line 5, color data 38, 41, 44, and 47 are the 1st color data contained only in the color gamut 1 of CRT, and color data 42 and 45 are [color data 48 are the target color data on a straight line 6, and] the target color data on a straight line 7.

[0080] and the 3rd color data among the 1st color data contained in the color gamut 1 of CRT in this color-data inverter 20 — low — lightness color data — the above-mentioned straight line 5 or the target color data on seven — turning — changing — moreover, these 3rd color data — Takaaki — about degree color data, it changes towards a straight line 6 or the target color data on seven.

[0081] Since the lightness value of the 1st color data 38 and 41 is smaller than the lightness value of the 3rd color data 3, specifically, it turns and changes these color data 38 and 41 into a straight line 5 or the target color data on seven. In addition, while changing color data 38 here towards the target color data 39 arranged on the straight line 5 and acquiring the 2nd color data 40 corresponding to these color data 38, color data 41 are changed towards the target color data 42 arranged on the straight line 7, and the case where the 2nd color data 43 corresponding to these color data 41 are acquired is shown.

[0082] On the other hand, since the lightness value of the 1st color data 44 and 47 is larger than the lightness value of the 3rd color data 3, it turns and changes color data 44 and 47 into a straight line 6 or the target color data on seven. In addition, while changing these color data 44 here towards the target color data 45 arranged on the straight line 7 and acquiring the color data 46 after the conversion corresponding to these color data 44, color data 47 are changed towards the target color data 48 arranged on the straight line 6, and the case where the 2nd color data 49 corresponding to these color data 47 are acquired is shown.

[0083] Below, it explains into the target color data on which straight line the 1st color data are turned and changed. Drawing 5 is an explanatory view for explaining into the target color data on which straight line the 1st

color data are turned and changed. In addition, suppose that it supposes that the conversion in the case of first of all displaying the printing result of a printer on CRT for convenience of explanation is explained, and a L*a* sectional view is used.

[0084] In drawing 5, color data 68, 71, 74, and 77 are the 1st color data contained only in the color gamut 1 of a printer, color data 69, 72, and 75 are the target color data on a straight line 5, and color data 78 are the target color data of a straight line 7.

[0085] And the color data used as the candidate for conversion are low lightness from color data 3, and if the difference of the lightness value of the 1st color data and the lightness value of the 3rd color data 3 is [whenever / saturation serious consideration] larger than a constant c, these color data will be turned and changed into the target color data on a straight line 5.

[0086] That is, although the 1st color data will turn and change the 1st color data into a straight line 5 or the target color data on seven rather than the 3rd color data 3 as drawing 4 explained if they are low lightness, it is not decided only on these conditions that it will be a meaning whether it changes towards the target color data on which [of straight lines 5 or 7] straight line.

[0087] For this reason, whenever [saturation serious consideration], the difference of the lightness value of the 1st color data and the lightness value of the 3rd color data 3 changes the target color data on a straight line 5 as a conversion target, in being larger than a constant c. The reason is unsolvable [the lightness rise at the time of the conversion which became a problem with the above-mentioned conventional technique 3], if the color data on a straight line 7 are set as a conversion target even in this case.

[0088] For example, the 1st color data 68, 71, and 74 shown in this drawing It is low lightness from the 3rd color data 3. And the difference of the lightness value of color data 68, 71, and 74, and the lightness value of the 3rd color data 3 Whenever [saturation serious consideration], since it is larger than a constant c, these color data are changed towards the target color data 69, 72, and 75 on a straight line 5, and obtain the 2nd color data 70, 73, and 76.

[0089] On the other hand, the 1st color data are low lightness from the 3rd color data 3, and if the difference of the lightness value of the 1st color data and the lightness value of the 3rd color data 3 is [whenever / saturation serious consideration] smaller than a constant c, the target color data on a straight line 7 will be changed for these color data as a conversion target.

[0090] For example, rather than the 3rd color data 3, it is low lightness, and whenever [saturation serious consideration], since it is smaller than a constant c, the difference of the lightness value of these color data 77 and the lightness value of the 3rd color data 3 turns these color data 77 to the target color data 78 on a straight line 7, is changed, and, as for the color data 77 shown in this drawing, obtains the 2nd color data 79.

[0091] In addition, the 1st color data are whenever [Takaaki] from the 3rd color data 3, and if the difference of the lightness value of the 1st color data and the lightness value of the 3rd color data 3 is [whenever / saturation serious consideration] larger than a constant c, these color data will be turned and changed into the target color data on a straight line 6.

[0092] Moreover, the 1st color data are whenever [Takaaki] from the 3rd color data 3, and if the difference of the lightness value of the 1st color data and the lightness value of the 3rd color data 3 is [whenever / saturation serious consideration] smaller than a constant c, these color data will be turned and changed into the target color data on a straight line 7.

[0093] The location of the target color data on three straight lines 5-7 which the target color-data calculation section 24 shown in drawing 3 calculates next is explained. Drawing 6 is an explanatory view for explaining the location of the target color data on three straight lines 5-7 which the target color-data calculation section 24 shown in drawing 3 calculates. In addition, suppose that it supposes that the case of explanation where the display of CRT is printed by the printer is shown for convenience, and a L*b* sectional view is used here.

[0094] in drawing 6, color data 98,101 and 104 are the 1st color data contained in the color gamut 1 of CRT, and color data 112 are contained in the color gamut 1 of CRT at these color data and a same color phase include angle — most — high — they are the 5th saturation color data.

[0095] and each saturation value of these 1st color data 98,101 and 104 and the color gamut 1 of CRT — most — high — a saturation ratio with the saturation value of the 5th saturation color data 112 is calculated from the calculation formula of the saturation value of the saturation value / the 5th color data of the saturation ratio = 1st color data.

[0096] Moreover, the lightness difference d of these 1st color data 98,101 and 104 and color data 3 Calculate from the calculation formula of lightness value | of the lightness value-1st color data of the lightness difference d=| color data 3, respectively, and the calculated lightness difference d whenever [saturation serious consideration] in being larger than a constant c Weighting factor = (whenever [lightness difference d-saturation

serious consideration] the constant c) the lightness difference d which asked for and calculated the weighting factor from the calculation formula of a constant c whenever [/saturation serious consideration] asks [whenever / saturation serious consideration] for a weighting factor from the calculation formula of a constant c weighting-factor = saturation ratio x (whenever [saturation serious consideration] the constant c-lightness difference d) / whenever [saturation serious consideration], in being smaller than a constant c. However, it is referred to as weighting-factor =1 when a weighting factor is bigger than 1.

[0097] And the 1st color data are low lightness from the 3rd color data 3, and if the lightness difference d is [the weighting factor] 0 whenever [saturation serious consideration] when bigger than a constant c, the more it will make the location of the color data 4 on a straight line 5 into the location of target color data and the weighting factor will become large, the more target color data are brought close to the black location of the color gamut 2 of a printer. Thus, the reason to which it was presupposed that the variation rate of the target color data is carried out on a straight line 7 according to a weighting factor is for whether the lightness value and the amount of saturation value changes at the time of changing the 1st color data are made, and decreasing.

[0098] For example, in changing the 1st color data 98, after calculating a saturation value ratio from the saturation value of these color data 98, and the saturation value of the 5th color data 112, it calculates the lightness difference d from the lightness value of these color data 98, and the lightness value of the 3rd color data 3. Here, these color data 98 are low lightness, and since the lightness difference d is [whenever / saturation serious consideration] larger than a constant c, compute a weighting factor $(d-c)/c$, and serve as a location of the target color data 99 which the location corresponding to this weighting factor shows all over drawing from the 3rd color data 3. For this reason, color data 98 are changed by setting the location of these target color data 99 as a conversion target, and the 2nd color data 100 are acquired.

[0099] Moreover, the 1st color data are low lightness from the 3rd color data 3, and if the lightness difference d is [the weighting factor] 0 whenever [saturation serious consideration] when smaller than a constant c, the more it will use the color data 4 on a straight line 7 as target color data and the weighting factor will become large, the more target color data are brought close to the location of the 3rd color data 3.

[0100] For example, in changing the 1st color data 101, after calculating a saturation value ratio from the saturation value of these color data 101, and the saturation value of the 5th color data 112, it calculates the lightness difference d from the lightness value of these color data 101, and the lightness value of the 3rd color data 3. Here, these color data 101 are low lightness, and since the lightness difference d is [whenever / saturation serious consideration] smaller than a constant c, compute a weighting factor $(saturation ratio x(c-d)/c)$, and serve as a location of the target color data 102 which the location corresponding to this weighting factor shows all over drawing from the 3rd color data 3. For this reason, color data 101 are changed by setting these target color data 102 as a conversion target, and the 2nd color data 103 are acquired.

[0101] Moreover, the 1st color data are whenever [Takaaki] from the 3rd color data 3, and if the lightness difference d is [the weighting factor] 0 whenever [saturation serious consideration] when bigger than a constant c, the more it will set the location of the target color data 4 on a straight line 6 as a conversion target and the weighting factor will become large, the more target color data are brought close to the location of the white of the color gamut 2 of a printer.

[0102] Moreover, the 1st color data are whenever [Takaaki] from the 3rd color data 3, and if the lightness difference d is [the weighting factor] 0 whenever [saturation serious consideration] when smaller than a constant c, the more it will set the target color data 4 on a straight line 7 as a conversion target and the weighting factor will become large, the more target color data are brought close to the location of the 3rd color data 3.

[0103] For example, in changing the 1st color data 104, after calculating a saturation value ratio from the saturation value of these color data 104, and the saturation value of the 5th color data 112, it calculates the lightness difference d from the lightness value of these color data 104, and the lightness value of the 3rd color data 3. Here, these color data 104 are whenever [Takaaki], and since the lightness difference d is [whenever / saturation serious consideration] smaller than a constant c, compute a weighting factor $(saturation ratio x(c-d)/c)$, and serve as a location of the target color data 105 which the location corresponding to this weighting factor shows all over drawing from the 3rd color data 3. For this reason, color data 104 are changed by setting these target color data 105 as a conversion target, and the 2nd color data 106 are acquired.

[0104] The case where the color-data inverter 20 shown in drawing 3 is realized on a personal computer next is explained. Drawing 7 is a block diagram in the case of realizing the color-data inverter 20 shown in drawing 3 on a personal computer.

[0105] In this drawing, CRT201 is the display device which can display a color picture, and printers 203 are printing devices, such as a color ink jet printer which can print a color picture. In addition, the color gamut of

CRT201 shall differ from the color gamut of a printer 203 here.

[0106] A personal computer 202 is a computer which has general equipment configurations, such as CPU, memory, a hard disk drive, and a floppy disk drive, and memorizes the color picture by which each pixel was formed in the hard disk etc. with the RGB value. And CPU reads from memory etc. the program which performs processing corresponding to each function part which shows this personal computer 202 to drawing 3, and it performs.

[0107] Moreover, by making into a CRT driving signal the RGB value of each image which forms a color picture, delivery is displayed on CRT201 and this personal computer 202 displays a color picture on this CRT201.

Furthermore, this personal computer 202 changes the pixel value (RGB value) of each pixel of a color picture into a CMY value, generates the color printer control signal of a CMY value, and makes a printer 203 print a color picture.

[0108] Moreover, this personal computer 202 The look-up table 204 for changing the color of the RGB system of color representation depending on CRT201 into the color of a L*a*b* color coordinate system (henceforth "LUT"), LUT205 for changing the color of a L*a*b* color coordinate system into the color of the RGB system of color representation depending on CRT201, LUT206 for changing the color of the CMY color coordinate system depending on a printer 203 into the color of a L*a*b* color coordinate system and LUT207 for changing the color of a L*a*b* color coordinate system into the color of the CMY color coordinate system depending on a printer 203 are memorized.

[0109] This LUT204 is the table which matched the RGB value depending on CRT201, and the color (L*a*b* value) displayed when the CRT driving signal corresponding to that RGB value is transmitted to CRT201, and in case a RGB value is changed into a L*a*b* value, specifically, it is used.

[0110] Moreover, LUT205 is the table which matched the color (L*a*b* value) to display on CRT201, and the RGB value for displaying the L*a*b* value, and in case the color corresponding to a certain L*a*b* value is displayed on CRT201, it is used. In addition, when the color corresponding to a L*a*b* value cannot be displayed on CRT201, the RGB value corresponding to the L*a*b* value is made into a missing number. For this reason, this LUT205 can be used when judging whether a certain L*a*b* value is included in the color gamut of CRT201.

[0111] Furthermore, LUT206 is the table which matched the CMY value depending on a printer 203, and the L*a*b* value corresponding to the CMY value, and in case a CMY value is changed into a L*a*b* value, it is used.

[0112] Moreover, LUT207 is the table which matched the color (L*a*b* value) to print by the printer 203, and the CMY value for printing the L*a*b* value, and in case the color corresponding to a certain L*a*b* value is printed by the printer 203, it is used. In addition, when the color corresponding to a L*a*b* value cannot be printed by the printer 203, the CMY value corresponding to the L*a*b* value is made into a missing number. For this reason, this LUT207 can be used when judging whether a certain L*a*b* value is included in the color gamut of a printer 203.

[0113] Below, the conversion procedure of the color data based on the personal computer 202 shown in drawing 7 is explained. In addition, suppose that the case where a RGB value is changed into a CMY value here is shown. Drawing 8 is a flow chart which shows the conversion procedure of the color data based on the personal computer 202 shown in drawing 7, and drawing 9 is an explanatory view for carrying out supplementary information of this conversion procedure.

[0114] As shown in drawing 8, this personal computer 202 takes out color data (RGB value) from each pixel which forms the color picture memorized to the hard disk which is not illustrated (step S221). Here, this RGB value is a value of the color space depending on CRT201, and all the values that this RGB value can take form the color gamut 241 of CRT201 shown in drawing 9. In addition, a CMY value is a value of the color space depending on a printer 203, and all the values that this CMY value can take form the color gamut 242 of the printer 203 shown in drawing 9.

[0115] Then, a personal computer 202 changes this RGB value into the L*a*b* value independent of the device suitable for transform processing of color data using LUT204 (step S222). For example, the L*a*b* value of the 1st color data 249 shown in drawing 9 is set to (L*1, a*1, b*1).

[0116] And a personal computer 202 is theta about the hue include-angle value theta showing the hue of the 1st color data 249 shown in drawing 9, and the saturation value C1. = $\arctan(b*1 / a*1)$
 $C1 = \sqrt{(a*1)^2 + (b*1)^2}$

It asks from ***** (step S223). However, "SQRT (A)" shall show the square root of A.

[0117] then, the inside of the color data contained in the color gamut 241 of CRT201 on a hue side — a personal computer 202 is expressed with the hue include-angle value theta — most — high — the 5th

saturation color data 248 (L*5, a*5, b*5) — drawing — the saturation value C5 of these 5th color data — C5 = $\text{SQRT}(a*5)(2+(b*5)2)$

It asks from ***** (step S224). the inside of the color data judged whether it would be contained in the color gamut 241 of CRT201 about all the color data on a hue side, such as being expressed with the hue include-angle value theta, and specifically judged that it is contained — most — high — let a saturation thing be the 5th color data 248. In addition, in case it judges whether color data are contained in a color gamut 241, the above LUT 205 is used.

[0118] then, the inside of the color data contained in the color gamut 242 of a printer 203 on a hue side — a personal computer 202 is expressed with the hue include-angle value theta — most — high — while deriving the 3rd saturation color data 243 (L*3, a*3, b*3) — the saturation value C3 and the 4th lightness difference LD 4 — C3 = $\text{SQRT}(a*3)(2+(b*3)2)$

LD4= It asks from the calculation formula of $|L*3-L*1|$ (step S225). the inside of the color data judged whether it would be contained in the color gamut 242 of a printer 203 about all the color data on a hue side, such as being expressed with the hue include-angle value theta, and specifically judged that it is contained — most — high — let a saturation thing be the 3rd color data 243. In addition, in case it judges whether color data are contained in a color gamut 242, the above LUT 207 is used.

[0119] Then, a personal computer 202 derives the 4th color data 244 (L*4, a*4, b*4) of an achromatic color by the calculation formula of $L*4=L*3a*4=0b*4=0$ by this the 3rd color data 243 (L*3, a*3, b*3) and this lightness (step S226).

[0120] Then, a personal computer 202 derives the color data 252 (L*k, a*k, b*k) corresponding to the black of the color gamut 242 of a printer 203. All of C, M, and Y of a CMY value make the L*a*b* value of these color data 252 the L*a*b* value of the color which is max, and they derive it using LUT203 (step S227).

[0121] Then, a personal computer 202 derives the color data 253 (L*w, a*w, b*w) corresponding to the white of a printer 203. All of C, M, and Y of a CMY value make the L*a*b* value of these color data 253 the L*a*b* value of the color which is min, and they derive it using LUT203 (step S228).

[0122] Next, a constant LD 3 is used whenever [saturation serious consideration], and the following count is performed. In addition, suppose that the case of LD 3= 50 is shown with the gestalt of this operation. First, a personal computer 202 is CP about the saturation value ratio CP. = It asks from the calculation formula of C1/C5, and, in the case of LD4 >=LD3, is WT about weighting-factor WT. = $(LD4-LD3)$ It asks from the calculation formula of /LD3, and, in the case of LD4<LD3, is WT about weighting-factor WT. = It asks from the calculation formula of CPx $(LD3-LD4) / LD3$ (step S229). However, it is referred to as WT=1.0 when set to WT>1.0.

[0123] Then, a personal computer 202 derives the target color data 250 (L*o, a*o, b*o) using already calculated weighting-factor WT, the 3rd color data 243 (L*3, a*3, b*3), the 4th color data 244 (L*4, a*4, b*4), color data 252 (L*k, a*k, b*k), and color data 253 (L*w, a*w, b*w) (step S230).

[0124] In derivation of these target color data 250, concretely First, it sets with L*b=L*4, a*b=a*4, and b*b=b*4 and is L*1<=L*3. In the case of LD4 >=LD3 It considers as L*t=L*k, a*t=a*k, and b*t=b*k and is L*1<=L*3. In the case of LD4<LD3 It is referred to as L*t=L*3, a*t=a*3, and b*t=b*3, and is L*1>L*3. In the case of LD4 >=LD3 It considers as L*t=L*w, a*t=a*w, and b*t=b*w, and it is L*1>L*3, and, in the case of LD4<LD3, is referred to as L*t=L*3, a*t=a*3, and b*t=b*3.

[0125] And target color data (L*o, a*o, b*o) are derived by the calculation formula of $L*o=(L*t-L*b)xWT+L*ba*o=(a*t-a*b)xWT+a*bb*o=(b*t-b*b)xWT+b*b$.

[0126] Target color data are derived in the location which approached the color data corresponding to [if target color data will be drawn in the location of the 4th color data if for the 1st color data the lightness difference of ** a 4th is / a weighting factor / 0 whenever / saturation serious consideration / in low lightness from the 3rd color data when larger than a constant c, and a weighting factor is larger than 0] the black of the color gamut 242 on the 1st straight line according to it by using this calculation formula.

[0127] Moreover, target color data are derived in the location which approached the 3rd color data on the 3rd straight line according to it when target color data were drawn in the location of the 4th color data when for the 1st color data smaller [than a constant c] and the lightness difference of ** a 4th was [the weighting factor] 0 whenever [saturation serious consideration] in low lightness from the 3rd color data, and the weighting factor was larger than 0.

[0128] Furthermore, target color data are derived in the location approaching the color data corresponding to [if target color data will be drawn in the location of the 4th color data if for the 1st color data the lightness difference of ** a 4th is / a weighting factor / 0 whenever / saturation serious consideration / in whenever / Takaaki / from the 3rd color data when bigger than a constant c, and a weighting factor is larger than 0] the

white of the color gamut 242 on the 2nd straight line according to it.

[0129] Moreover, target color data are derived in the location which approached the 3rd color data on the 3rd straight line according to it when target color data were drawn in the location of the 4th color data when for the 1st color data smaller [than a constant c] and the lightness difference of ** a 4th was [the weighting factor] 0 whenever [saturation serious consideration] in whenever [Takaaki] from the 3rd color data, and the weighting factor was larger than 0.

[0130] A personal computer 202 the 1st color data and target color data in the 4th straight line Then, an epilogue, this — the 2nd color data on the 4th straight line (L^*L , a^*L , b^*L) LUT207 and $L^*2 = (L^*o - L^*1)$ $xt + L^*1a^*2 = (a^*o - a^*1)$ $xt + a^*1b^*2 = (b^*o - b^*1)$ It calculates using the calculation formula of $xt + b^*1$ (step S231). however, this t is the multiplier of 0.0-1.0, and these 2nd color data (L^*2 , a^*2 , b^*2) serve as the 4th straight line and an intersection of the maximum outline of the color gamut 242 of a printer 203 — as — scissors — it is the value which is calculated by a method etc. inside and calculated. For example, conversion of the 1st color data 249 shown in drawing 9 obtains the 2nd color data 251 shown in this drawing.

[0131] Then, a personal computer 202 changes the $L^*a^*b^*$ value (L^*2 , a^*2 , b^*2) of the 2nd color data into a CMY value using LUT207 (step S232).

[0132] As mentioned above, with the gestalt 1 of this operation at the 1st color data and same color phase include angle The 4th color data 4 of an achromatic color are acquired by the 3rd saturation color data 3, these 3rd color data 3, and this lightness. the inside of the color gamut 2 of a printer — most — high — The 1st straight line 5 which tied the 4th acquired color data 4 and the color data corresponding to the black of the color gamut 2 of a printer, The 2nd straight line 6 which tied the 4th color data 4 and the color data corresponding to the white of the color gamut 2 of a printer, It is based on the target color data 9, 12, 15, and 18 which carry out the whereabouts to either of the 3rd straight line 7 which tied the 4th color data 4 and 3rd color data 3. Since it constituted so that the 1st color data 8, 11, 14, and 17 might be changed into the 2nd color data When displaying the incorporation image from a scanner on CRT or reproducing the printing result of a printer by CRT, color data can be changed efficiently, without being accompanied by the rise of lightness.

[0133] In (the gestalt 2 of operation), and time, with the gestalt 1 of the above-mentioned implementation, although the whole of the 1st color data contained in the color gamut of CRT is changed into the 2nd color data located in the maximum outline of the color gamut of a printer, it should change into the 2nd color data located in the interior of the color gamut of a printer depending on the location of the 1st color data.

[0134] So, the gestalt 2 of this operation explains the case where these 1st color data are changed into the maximum outline of the color gamut of a printer, or the 2nd color data of the appropriate location of that interior, according to the location of the 1st color data in the color gamut of CRT. In addition, since the fundamental concept and functional block diagram of a color-data inverter in this case are the same as that of the gestalt 1 of operation, they omit explanation of the part which overlaps here and decide to explain only a different point from the gestalt 1 of operation.

[0135] Drawing 10 is an explanatory view for explaining the concept of the color-data inverter concerning the gestalt 2 of this operation. As shown in this drawing (a), when changing into the color data of the color gamut 2 of a printer the 1st color data 123 which carry out the whereabouts to the color gamut 1 of CRT, with the gestalt 1 of the above-mentioned implementation, the color data 125 located in the point that an epilogue and this 4th straight line cross the maximum outline of the color gamut 2 of a printer at the 4th straight line, in these the 1st color data 123 and target color data 124 were used as the 2nd color data.

[0136] For this reason, according to the gestalt 1 of the above-mentioned implementation, the whole of each color data located between the 1st color data 123 and the 2nd color data 125 will be changed into the 2nd color data 125. Since that lightness and saturation differ from each other, respectively, as for changing these all into the 2nd color data, each color data located between these 1st color data 123 and 2nd color data 125 should change the location of the 2nd color data preferably according to the lightness and saturation of each color data.

[0137] So, with the gestalt 2 of this operation, when changing the 1st color data 133 shown in this drawing (b), according to the distance ratio (l6:l7) of the distance l6 from the target color data 134 to color data 135, and the distance l7 from the target color data 134 to color data 136, it is supposed that the location of the 2nd color data 137 will be determined.

[0138] When distance from the target color data 134 to the 1st color data 133 is set to l1 and distance from the target color data 134 to the 2nd color data 137 is specifically set to l2, it is = (l1/l6) (l2/l7).

The 2nd color data 137 are derived so that ***** may be filled.

[0139] Below, the conversion procedure of the color data concerning the gestalt 2 of this operation is explained. Drawing 11 is a flow chart which shows the conversion procedure of the color data concerning the gestalt 2 of

this operation, and drawing 12 is an explanatory view for carrying out supplementary information of this conversion procedure. In addition, the same sign is given to the same process as each process of the flow chart shown in drawing 8. If color data (RGB value) are taken out from each pixel which forms the color picture memorized to the hard disk which is not illustrated first as shown in drawing 12 (step S221) This RGB value is changed into the $L^*a^*b^*$ value independent of the device suitable for transform processing of color data using LUT204 (step S222), and the hue include-angle value theta showing the hue of the 1st color data 249 and the saturation value C1 are calculated (step S223).

[0140] The 5th saturation color data 248 are drawn. then, the inside of the color data contained in the color gamut 241 of CRT201 on a hue side, such as being expressed with the hue include-angle value theta, — most — high — On a hue side, such as being expressed with (step S224) hue include-angle value theta after calculating the saturation value C5 of these 5th color data the inside of the color data contained in the color gamut 242 of a printer 203 — most — high — while deriving the 3rd saturation color data 243, the saturation value C3 and the 4th lightness difference LD 4 are searched for (step S225).

[0141] Then, after drawing the 4th color data 244 of an achromatic color by this the 3rd color data 243 and this lightness, (step S226) and the color data 252 corresponding to the black of the color gamut 242 of a printer 203 are drawn (step S227), and the color data 253 corresponding to the white of a printer 203 are derived (step S228).

[0142] And after calculating the saturation value ratio CP and weighting-factor WT, (step S229), already calculated weighting-factor WT, the 3rd color data 243, the 4th color data 244, color data 252, and color data 253 are used, and the target color data (L^*o , a^*o , b^*o) 250 are derived (step S230).

[0143] then, the 1st color data and 3rd color data — the 4th straight line — an epilogue — this — the 6th color data on the 4th straight line (L^*6 , a^*6 , b^*6) with $LUT205 L^*6 = (L^*o - L^*1) xt + L^*1a^*6 = (a^*o - a^*1) xt + a^*1b^*6 = (b^*o - b^*1)$ It calculates using the calculation formula of $xt + b^*1$ (step S235). In addition, these 6th color data (L^*6 , a^*6 , b^*6) are the intersections of the maximum outline of the color gamut 241 of the 4th straight line and CRT201, and are equivalent to the color data 254 shown in drawing 12.

[0144] Then, the 7th color data on the 4th straight line (L^*7 , a^*7 , b^*7) are similarly calculated using LUT207 and the above-mentioned calculation formula (step S236). In addition, these 7th color data (L^*7 , a^*7 , b^*7) are the intersections of the maximum outline of the color gamut 242 of the 4th straight line and a printer 203, and are equivalent to the color data 255 shown in drawing 12.

[0145] Then, the distance l_6 and l_7 from target color data to the 6th and 7th color data of the above is found (step S237). In addition, the distance l of two color data (L^*a , a^*a , b^*a), and (L^*b , a^*b , b^*b) is $l = \sqrt{[(L^*b - L^*a)^2 + (a^*b - a^*a)^2 + (b^*b - b^*a)^2]}$.

It asks from *****.

[0146] Then, the 2nd color data are calculated as this straight-line type using l_6 and l_7 (step S238). In addition, the constant t given to the 2nd straight line is $t = l_6/l_7$. And this constant t and $L^*L = (L^*o - L^*1)$ $xt + L^*1 a^*L = (a^*o - a^*1) xt + a^*1 b^*L = (b^*o - b^*1)$ It asks for the 2nd color data 251 (L^*2 , a^*2 , b^*2) using the calculation formula of $xt + b^*1$. Then, the $L^*a^*b^*$ value (L^*2 , a^*2 , b^*2) of the 2nd color data is changed into a CMY value using LUT207 (step S239).

[0147] The 4th straight line which ties the 1st color data and target color data with the gestalt 2 of this operation as mentioned above, and the 6th color data located in the intersection of the maximum outline of the color gamut of CRT, It asks for the 4th straight line and the 7th color data located in the intersection of the maximum outline of the color gamut of a printer. The distance between these 6th color data and target color data, Since it constituted according to distance ratio with the distance between the 7th color data and target color data so that the location of the 2nd color data might be computed, the 1st color data are convertible for a more suitable location.

[0148] In addition, although the gestalten 1 and 2 of the above-mentioned implementation showed the case where the color data in the color gamut of CRT were changed into the color data in the color gamut of a printer, this invention is not limited to this and can be applied to conversion of color data between [various] color picture devices, such as a printer, CRT, or a scanner.

[0149]

[Effect of the Invention] As explained above, according to invention of claims 1, 10, or 19, at the 1st color data and same color phase include angle The 4th color data of an achromatic color are acquired by these 3rd color data and this lightness in the 3rd saturation color-data list. the inside of the 2nd color gamut — most — high — On the 1st straight line which tied the 4th acquired color data and the color data corresponding to the black of the 2nd color gamut, Target color data are set up on the 3rd straight line which tied the 2nd straight-line top which tied these 4th color data and the color data corresponding to the white of the 2nd color gamut or these

4th color data, and the 3rd color data. Since it constituted based on the set-up this target color data so that the 1st color data might be changed into the 2nd color data, it is guaranteed that the 1st, 2nd, and 3rd straight lines are surely contained in the 2nd color gamut, and it can surely change the 1st color data into the 2nd color data. [0150] moreover, according to invention of claims 2 or 11, rather than the 3rd color data, when the 1st color data are low lightness The 1st color data are changed into the 2nd color data based on the target color data on the 1st or 3rd straight line. Rather than the 3rd color data, when these 1st color data are whenever [Takaaki] Since it constituted so that the 1st color data might be changed into the 2nd color data based on the target color data on the 2nd or 3rd straight line The lightness value A of the 1st color data, the lightness value B of the 3rd color data, and the lightness value C of target color data surely serve as $A > B \leq C$ or $A < B \geq C$, and the inversion of a lightness value and a saturation value can be prevented.

[0151] Moreover, according to invention of claims 3 or 12, the 4th lightness difference which the difference of the lightness value of the 1st color data and the lightness value of the 3rd color data makes is computed. Since it constituted based on the height of the lightness of the 1st color data and the 3rd color data, and the 4th lightness difference so that target color data might be set up on the 1st straight line, the 2nd straight line, or the 3rd straight line The steep rise of the lightness value produced in case the 1st green color data of low lightness are changed into the 2nd color data can be reduced.

[0152] According to invention of claims 4 or 13, moreover, lower [the lightness value of the 1st color data] than the lightness value of the 3rd color data, when the 4th lightness difference is larger than abbreviation 50 Target color data are set up on the 1st straight line. Lower [the lightness value of the 1st color data] than the lightness value of the 3rd color data, when the 4th lightness difference is smaller than abbreviation 50 Target color data are set up on the 3rd straight line. More highly [the lightness value of the 1st color data] than the lightness value of the 3rd color data, when the 4th lightness difference is larger than abbreviation 50 Target color data are set up on the 2nd straight line. More highly [the lightness value of the 1st color data] than the lightness value of the 3rd color data, when the 4th lightness difference is smaller than abbreviation 50 Since it constituted so that target color data might be set up on the 3rd straight line, the straight line which ties the 1st color data and target color data It will have a big include angle from an achromatic color shaft, and the steep rise of the lightness value produced in case the 1st green color data of low lightness are changed into the 2nd color data can be controlled.

[0153] The saturation value ratio which did the division with the saturation value of the 5th saturation color data is computed. moreover — according to invention of claims 5 or 14 — the saturation value of the 1st color data — these 1st color data and a same color phase include angle — the inside of the 1st color gamut — most — high — Based on the saturation value ratio and the 4th lightness difference which were computed, compute a weighting factor, and since it constituted based on the computed weighting factor so that the location of the target color data on the 1st straight line, the 2nd straight line, or the 3rd straight line might be computed Target color data can be arranged in the suitable location according to the value of a weighting factor, and the phenomenon in which the saturation of the yellow of high saturation decreases sharply etc. can be prevented.

[0154] According to invention of claims 6 or 15, moreover, when the 4th lightness difference is bigger than abbreviation 50 this — the value which did the division of the value which subtracted abbreviation 50 from the 4th lightness difference by abbreviation 50 — a weighting factor — carrying out — this, when the 4th lightness difference is smaller than abbreviation 50 Since it constituted so that the value which multiplied the value which did the division of the value which subtracted the 4th lightness difference from this abbreviation 50 by abbreviation 50 by the saturation value ratio might be made into a weighting factor, a suitable weighting factor is quickly [simply and] reckonable.

[0155] Moreover, according to invention of claims 7 or 16, lower [the lightness value of the 1st color data] than the lightness value of the 3rd color data, if a weighting factor is 0 when the 4th lightness difference is bigger than abbreviation 50 Make the location of the 4th color data into the location of target color data, and if this weighting factor is not 0 The location on the 1st straight line corresponding to this weighting factor is made into the location of target color data. Lower [the lightness value of the 1st color data] than the lightness value of the 3rd color data, if a weighting factor is 0 when the 4th lightness difference is smaller than abbreviation 50 Make the location of the 4th color data into the location of target color data, and if this weighting factor is not 0 The location on the 3rd straight line corresponding to this weighting factor is made into the location of target color data. More highly [the lightness value of the 1st color data] than the lightness value of the 3rd color data, if a weighting factor is 0 when the 4th lightness difference is bigger than abbreviation 50 Make the location of the 4th color data into the location of target color data, and if this weighting factor is not 0 The location on the 2nd straight line corresponding to this weighting factor is made into the location of target color data. More highly [the lightness value of the 1st color data] than the lightness value of the 3rd color data, if a weighting factor is

0 when the 4th lightness difference is smaller than abbreviation 50 Since it constituted so that it made the location of the 4th color data into the location of target color data, and the location on the 3rd straight line corresponding to this weighting factor might be made into the location of target color data, if this weighting factor was not 0 When arranging target color data in a suitable location according to a weighting factor, displaying the incorporation image from a scanner on CRT or reproducing the printing result of a printer by CRT, color data can be changed efficiently, without being accompanied by the rise of lightness.

[0156] Moreover, since according to invention of claims 8 or 17 it constituted so that the 4th straight line which ties the 1st color data and target color data, and the color data located in the intersection of the maximum outline of the 2nd color gamut might be used as the 2nd color data, it can ask for the 2nd color data nearest to the 1st color data simply and quickly.

[0157] Moreover, the 4th straight line which ties the 1st color data and target color data according to invention of claims 9 or 18 and the 6th color data located in the intersection of the maximum outline of the 1st color gamut, It asks for the 4th straight line and the 7th color data located in the intersection of the maximum outline of said 2nd color gamut. The distance between these 6th color data and target color data, Since it constituted according to distance ratio with the distance between the 7th color data and target color data so that the location of the 2nd color data might be computed, all the color data out of the 2nd color gamut can avoid the problem which an assembly and gradation crushing produce to the maximum outline of the 2nd color gamut.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is an explanatory view explaining the fundamental concept of transform processing of the color data based on the color-data inverter concerning the gestalt 1 of operation.

[Drawing 2] It is an explanatory view for explaining the difference in the 2nd color data in case constants are 70, 50, and 30 whenever [saturation serious consideration].

[Drawing 3] It is the functional block diagram showing the configuration of the color-data inverter concerning the gestalt 1 of operation.

[Drawing 4] It is an explanatory view for explaining the correspondence relation of the three straight lines and the 1st color data which the target color-data calculation section shown in drawing 3 uses.

[Drawing 5] It is an explanatory view for explaining into the target color data on which straight line the 1st color data are turned and changed.

[Drawing 6] It is an explanatory view for explaining the location of the target color data on three straight lines which the target color-data calculation section shown in drawing 3 calculates.

[Drawing 7] It is a block diagram in the case of realizing the color-data inverter shown in drawing 3 on a personal computer.

[Drawing 8] It is the flow chart which shows the conversion procedure of the color data based on the personal computer shown in drawing 7.

[Drawing 9] It is an explanatory view for carrying out supplementary information of the conversion procedure shown in drawing 8.

[Drawing 10] It is an explanatory view for explaining the concept of the color-data inverter concerning the gestalt 2 of this operation.

[Drawing 11] It is the flow chart which shows the conversion procedure of the color data concerning the gestalt 2 of this operation.

[Drawing 12] It is an explanatory view for carrying out supplementary information of the conversion procedure shown in drawing 11.

[Drawing 13] It is an explanatory view for explaining the conversion concept of the conventional color data which change the color data contained in the color gamut of CRT on L*a*b* space into the color data contained in the color gamut of a printer.

[Drawing 14] It is an explanatory view for explaining the conversion concept of the color data based on the conventional technique 3, and its trouble.

[Description of Notations]

1 Color Gamut of CRT

2 Color Gamut of Printer

3 3rd Color Data

4 4th Color Data

5 1st Straight Line

6 2nd Straight Line

7 3rd Straight Line

20 Color-Data Inverter

21 Data Reception Section

22 Criteria Color-Data Acquisition Section

22a High saturation color-data calculation section

22b Achromatic color color-data calculation section

23 Data-Conversion Section

24 Target Color-Data Calculation Section
24a Lightness difference calculation section
24b Weighting-factor calculation section
24c Location calculation section
25 Transform-Processing Section
201 CRT
202 Personal Computer
203 Printer
204 Look-up Table (RGB->L*a*b*)
205 Look-up Table (L*a*b*->RGB)
206 Look-up Table (CMY->L*a*b*)
207 Look-up Table (L*a*b*->CMY)

[Translation done.]

* NOTICES *

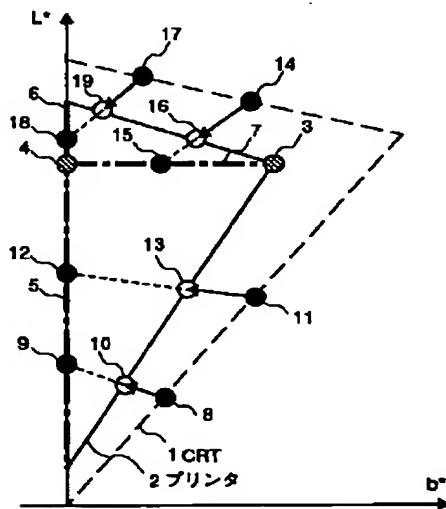
JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. *** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

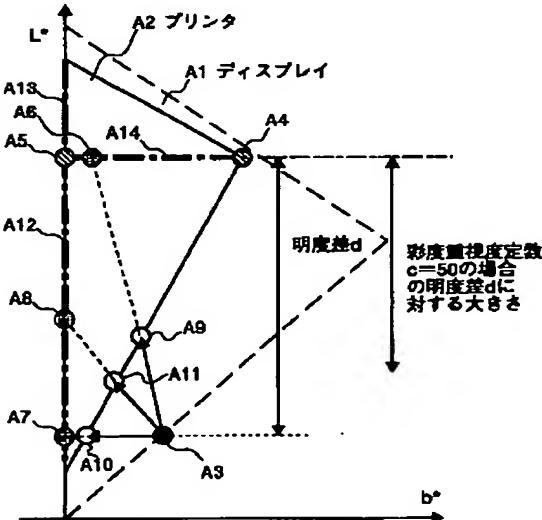
[Drawing 1]

実施の形態1にかかるカラーデータ変換装置によるカラーデータの変換処理の基本概念を説明する説明図



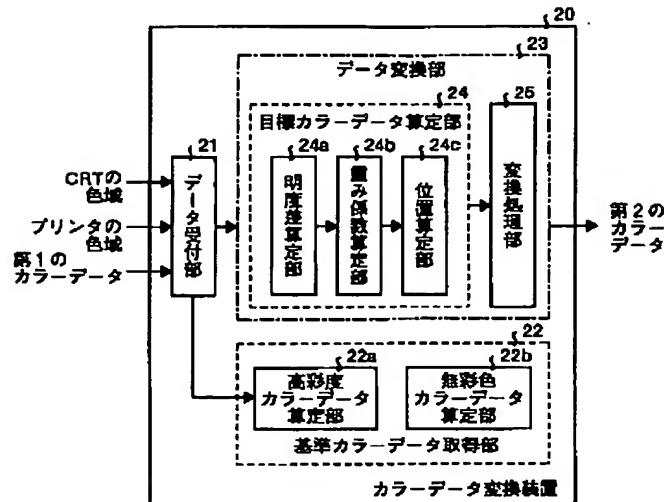
[Drawing 2]

彩度重視度定数が70, 50および30である場合の第2のカラーデータの違いを説明するための説明図



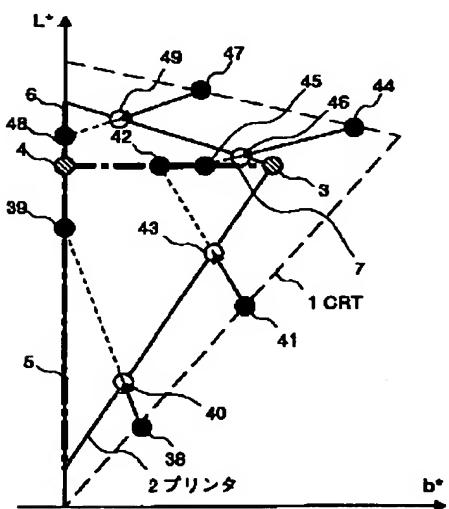
[Drawing 3]

実施の形態1にかかるカラーデータ変換装置の構成を示す
機能ブロック図



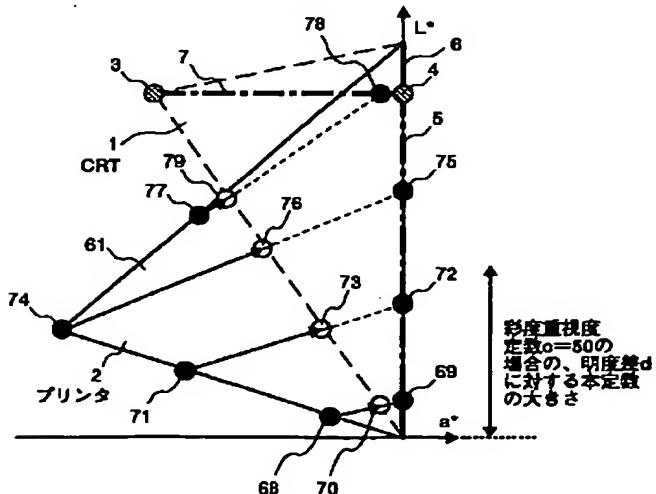
[Drawing 4]

図3に示した目標カラーデータ算定部が用いる3つの直線と第1のカラーデータとの対応関係を説明するための説明図



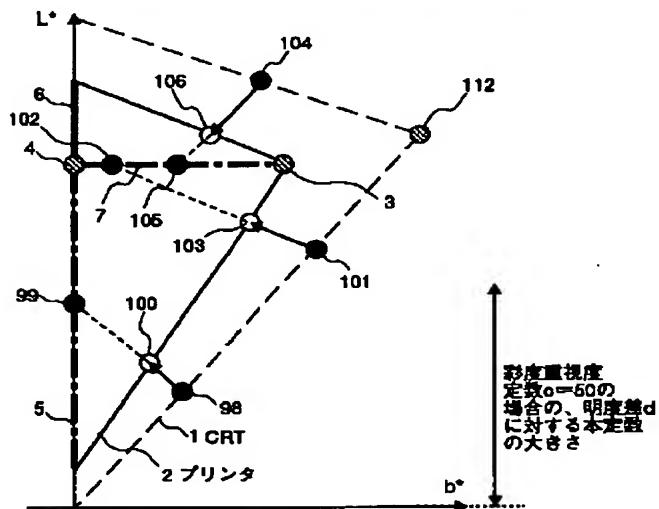
[Drawing 5]

第1のカラーデータをどの直線上の目標カラーデータに向けて
変換するかを説明するための説明図



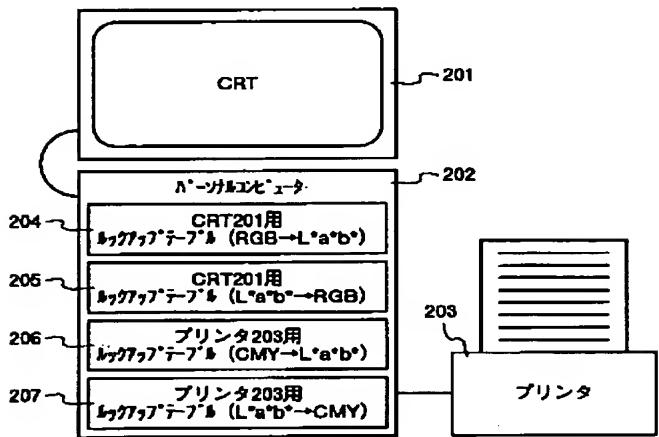
[Drawing 6]

図2に示した目標カラーデータ算定部が算定する3つの直線上の目標カラーデータの位置を説明するための説明図



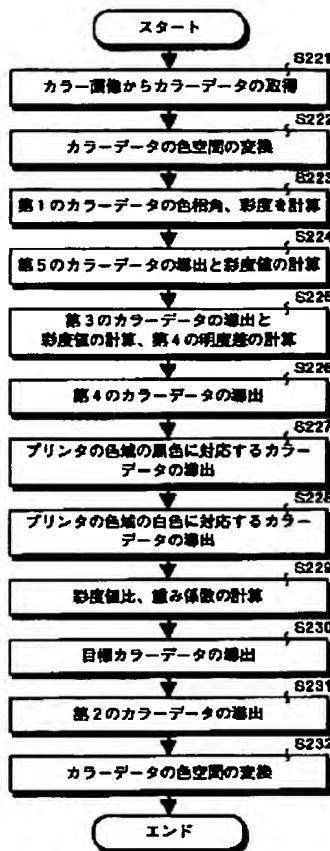
[Drawing 7]

図2に示したカラーデータ変換装置をパソコン上
で実現する場合の構成図



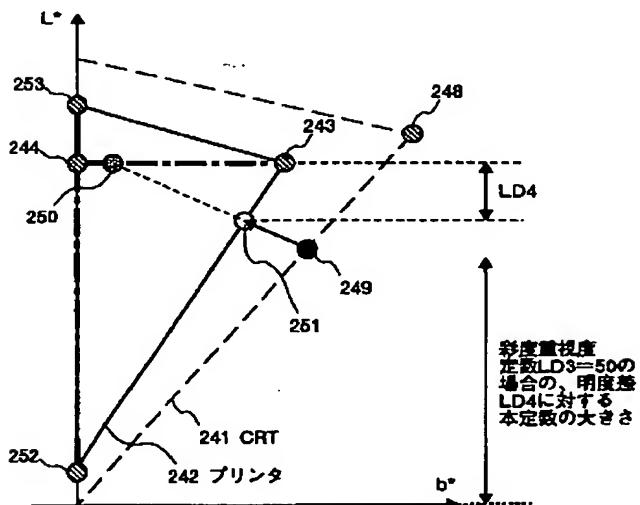
[Drawing 8]

図6に示したパーソナルコンピュータによるカラーデータの
変換手順を示すフローチャート



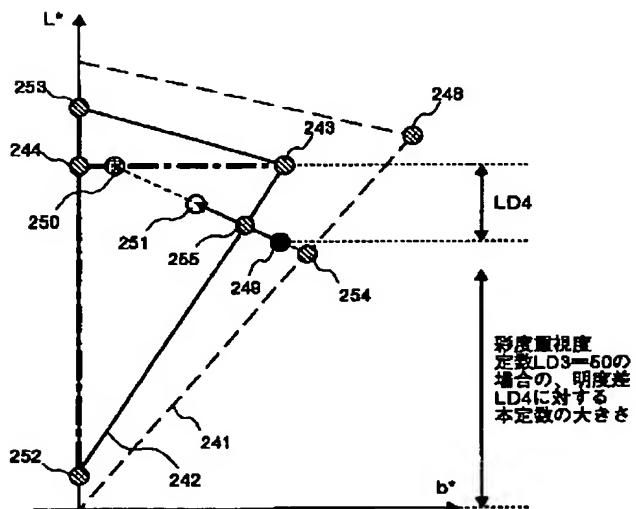
[Drawing 9]

図8に示した変換手順を補足説明するための説明図



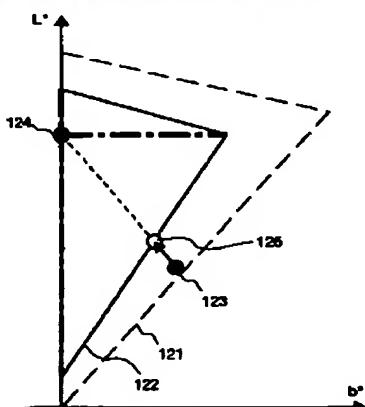
[Drawing 12]

図11に示した変換手順を補足説明するための説明図

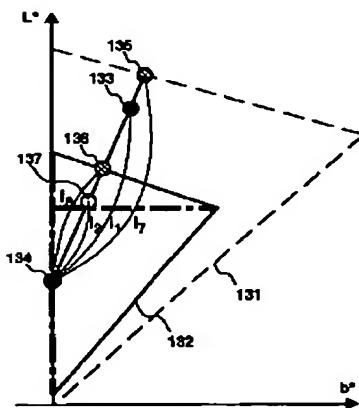
**[Drawing 10]**

本実施の形態2にかかるカラーデータ変換装置の概念を説明するための説明図

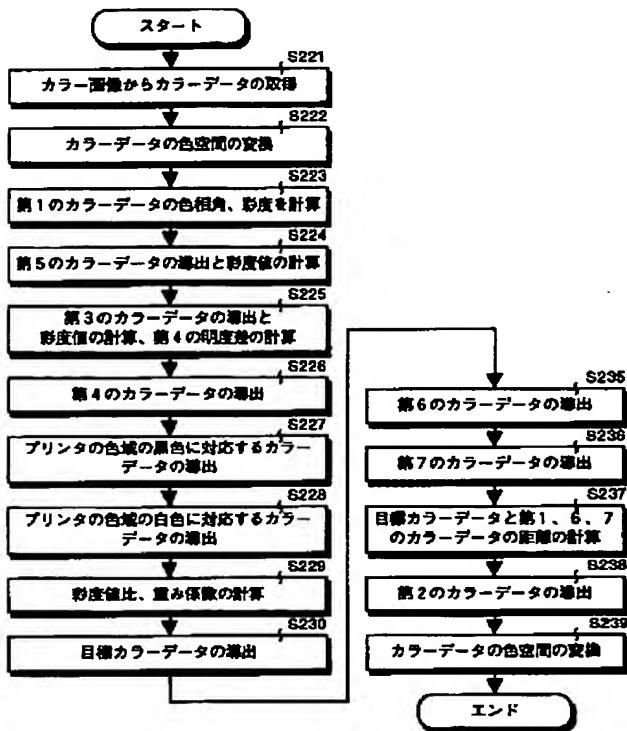
(a)



(b)

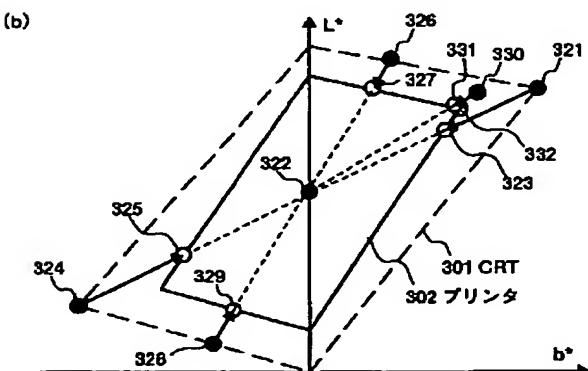
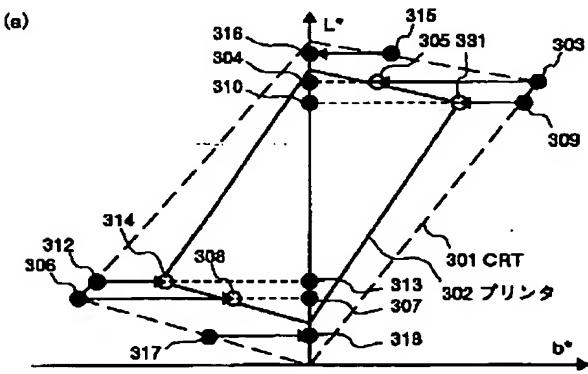
**[Drawing 11]**

本実施の形態2にかかるカラーデータの交換手順を示すフローチャート



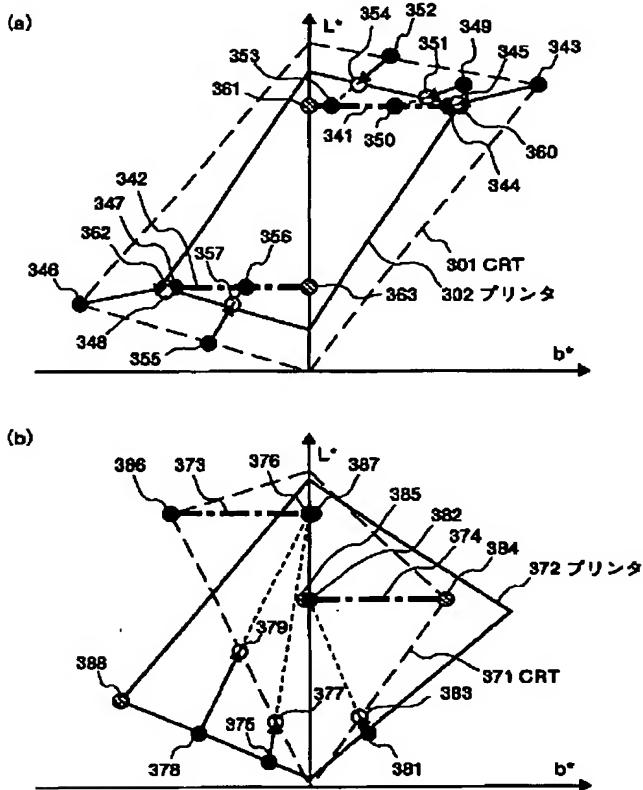
[Drawing 13]

L*a*b*空間上でCRTの色域に含まれるカラーデータをプリンタの色域に含まれるカラーデータに変換する従来のカラーデータの変換概念を説明するための説明図



[Drawing 14]

従来技術 3 によるカラーデータの交換概念およびその問題点を説明するための説明図



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-14448

(P2001-14448A)

(43)公開日 平成13年1月19日 (2001.1.19)

(51)Int.Cl.⁷
G 0 6 T 1/00
5/00
H 0 4 N 1/60
1/46

識別記号

F I
G 0 6 F 15/66
15/68
H 0 4 N 1/40
1/46

テーマコード(参考)
3 1 0 5 B 0 5 7
3 1 0 A 5 C 0 7 7
D 5 C 0 7 9
Z

審査請求 未請求 請求項の数19 O.L (全 24 頁)

(21)出願番号 特願平11-188227
(22)出願日 平成11年7月1日 (1999.7.1)

(71)出願人 000005223
富士通株式会社
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号
(72)発明者 仙波 聰史
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内
(72)発明者 清水 雅芳
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内
(74)代理人 100089118
弁理士 酒井 宏明

最終頁に続く

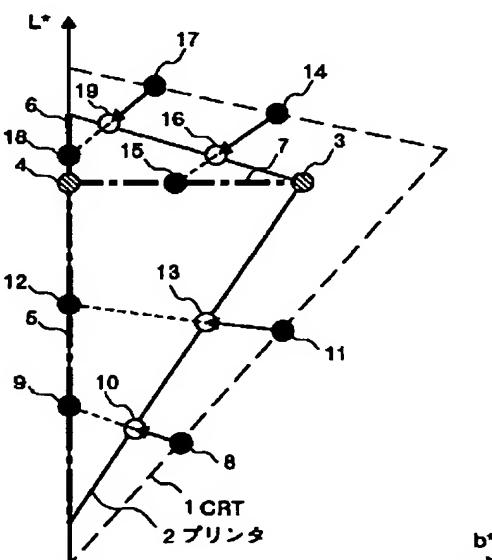
(54)【発明の名称】 カラーデータ変換装置、カラーデータ変換方法およびその方法をコンピュータに実行させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体

(57)【要約】

【課題】 スキャナからの取り込み画像をCRTに表示したり、プリンタの印刷結果をCRTで再現する場合に、明度の上昇を伴うことなく効率良くカラーデータを変換すること。

【解決手段】 第1のカラーデータと同色相角度で、プリンタの色域2内で最も高彩度な第3のカラーデータ3と、第3のカラーデータ3と同明度で無彩色の第4のカラーデータ4とを取得し、第4のカラーデータ4およびプリンタの色域2の黒色に対応するカラーデータを結んだ第1の直線5と、第4のカラーデータ4およびプリンタの色域2の白色に対応するカラーデータを結んだ第2の直線6と、第4のカラーデータ4および第3のカラーデータ3を結んだ第3の直線7のいずれかに所在する目標カラーデータ9、12、15および18に基づいて、第1のカラーデータ8、11、14および17を第2のカラーデータに変換する。

実施の形態1にかかるカラーデータ変換装置によるカラーデータの変換処理の基本概念を説明する説明図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の色域に含まれる第1のカラーデータを、第2の色域内の所定の目標カラーデータに基づいて該第2の色域内の第2のカラーデータに変換するカラーデータ変換装置において、

前記第1のカラーデータと同色相角度で、前記第2の色域内で最も高彩度な第3のカラーデータ並びに該第3のカラーデータと同明度で無彩色の第4のカラーデータを取得する取得手段と、

前記取得手段により取得された第4のカラーデータと前記第2の色域の黒色に対応するカラーデータとを結んだ第1の直線上、該第4のカラーデータと前記第2の色域の白色に対応するカラーデータとを結んだ第2の直線上または該第4のカラーデータと前記第3のカラーデータとを結んだ第3の直線上に目標カラーデータを設定し、該設定した目標カラーデータに基づいて前記第1のカラーデータを前記第2のカラーデータに変換する変換手段と、
を備えたことを特徴とするカラーデータ変換装置。

【請求項2】 前記変換手段は、前記第1のカラーデータが前記第3のカラーデータよりも低明度である場合には、前記第1または第3の直線上の目標カラーデータに基づいて前記第1のカラーデータを前記第2のカラーデータに変換し、該第1のカラーデータが前記第3のカラーデータよりも高明度である場合には、前記第2または第3の直線上の目標カラーデータに基づいて前記第1のカラーデータを前記第2のカラーデータに変換することを特徴とする請求項1に記載のカラーデータ変換装置。

【請求項3】 前記変換手段は、

前記第1のカラーデータの明度値と前記第3のカラーデータの明度値との差がなす第4の明度差を算出する第2の算出手段と、

前記第1のカラーデータおよび前記第3のカラーデータの明度値の高低および前記第2の算出手段により算出された第4の明度差に基づいて前記第1の直線上、第2の直線上または第3の直線上に前記目標カラーデータを設定する設定手段と、

を備えたことを特徴とする請求項1または2に記載のカラーデータ変換装置。

【請求項4】 前記設定手段は、前記第1のカラーデータの明度値が前記第3のカラーデータの明度値よりも低く、かつ、前記第4の明度差が略50よりも大きい場合には、前記第1の直線上に前記目標カラーデータを設定し、前記第1のカラーデータの明度値が前記第3のカラーデータの明度値よりも低く、かつ、前記第4の明度差が略50よりも小さい場合には、前記第3の直線上に前記目標カラーデータを設定し、前記第1のカラーデータの明度値が前記第3のカラーデータの明度値よりも高く、かつ、前記第4の明度差が略50よりも大きい場合には、前記第2の直線上に前記目標カラーデータを設定

し、前記第1のカラーデータの明度値が前記第3のカラーデータの明度値よりも高く、かつ、前記第4の明度差が略50よりも小さい場合には、前記第3の直線上に前記目標カラーデータを設定することを特徴とする請求項3に記載のカラーデータ変換装置。

【請求項 5】 前記設定手段は、
前記第 1 のカラーデータの彩度値を該第 1 のカラーデータと同色相角度で前記第 1 の色域内で最も高彩度な第 5 のカラーデータの彩度値で除算した彩度値比を算出する

10 彩度値比算定手段と、
前記彩度値比算出手段により算出された彩度値比および
前記第4の明度差に基づいて重み係数を算出する重み係数
算出手段と、

前記重み係数算出手段により算出された重み係数に基づいて前記第1の直線、第2の直線または第3の直線上の前記目標カラーデータの位置を算出する位置算出手段と、

を備えたことを特徴とする請求項3または4に記載のカラーデータ変換装置。

20 【請求項 6】 前記重み係数算出手段は、前記第 4 の明度差が略 50 よりも大きな場合には、該第 4 の明度差から略 50 を減じた値を略 50 で除算した値を前記重み係数とし、該第 4 の明度差が略 50 よりも小さな場合には、略 50 から第 4 の明度差を減じた値を略 50 で除算した値に前記彩度値比を乗じた値を前記重み係数とすることを特徴とする請求項 5 に記載のカラーデータ変換装置。

【請求項 7】 前記位置算出手段は、前記第 1 のカラーデータの明度値が前記第 3 のカラーデータの明度値よりも低く、かつ、前記第 4 の明度差が略 50 よりも大きな場合に、前記重み係数が 0 であれば、前記第 4 のカラーデータの位置を前記目標カラーデータの位置とし、該重

み係数が0でなければ、この重み係数に対応する前記第1の直線上の位置を前記目標カラーデータの位置とし、前記第1のカラーデータの明度値が前記第3のカラーデータの明度値よりも低く、かつ、前記第4の明度差が略50よりも小さな場合に、前記重み係数が0であれば、前記第4のカラーデータの位置を前記目標カラーデータの位置とし、該重み係数が0でなければ、この重み係数

40 に対応する前記第3の直線上の位置を前記目標カラーデータの位置とし、前記第1のカラーデータの明度値が前記第3のカラーデータの明度値よりも高く、かつ、前記第4の明度差が略50よりも大きな場合に、前記重み係数が0であれば、前記第4のカラーデータの位置を前記目標カラーデータの位置とし、該重み係数が0でなければ、この重み係数に対応する前記第2の直線上の位置を前記目標カラーデータの位置とし、前記第1のカラーデータの明度値が前記第3のカラーデータの明度値よりも高く、かつ、前記第4の明度差が略50よりも小さな場合に、前記重み係数が0であれば、前記第4のカラーデータ

ータの位置を前記目標カラーデータの位置とし、該重み係数が0でなければ、この重み係数に対応する前記第3の直線上の位置を前記目標カラーデータの位置とすることを特徴とする請求項6に記載のカラーデータ変換装置。

【請求項8】 前記変換手段は、前記第1のカラーデータと前記目標カラーデータとを結ぶ第4の直線と前記第2の色域の最外郭の交点に位置するカラーデータを前記第2のカラーデータとすることを特徴とする請求項1～7のいずれか一つに記載のカラーデータ変換装置。

【請求項9】 前記変換手段は、前記第1のカラーデータと前記目標カラーデータとを結ぶ第4の直線と前記第1の色域の最外郭の交点に位置する第6のカラーデータと、前記第4の直線と前記第2の色域の最外郭の交点に位置する第7のカラーデータとを求め、該第6のカラーデータと前記目標カラーデータとの間の距離と、第7のカラーデータと前記目標カラーデータとの間の距離との距離比に応じて、前記第2のカラーデータの位置を算出することを特徴とする請求項1～7のいずれか一つに記載のカラーデータ変換装置。

【請求項10】 第1の色域に含まれる第1のカラーデータを、第2の色域内の所定の目標カラーデータに基づいて該第2の色域内の第2のカラーデータに変換するカラーデータ変換方法において、

前記第1のカラーデータと同色相角度で、前記第2の色域内で最も高彩度な第3のカラーデータ並びに該第3のカラーデータと同明度で無彩色の第4のカラーデータを取得する取得工程と、

前記取得工程により取得された第4のカラーデータと前記第2の色域の黒色に対応するカラーデータとを結んだ第1の直線上、該第4のカラーデータと前記第2の色域の白色に対応するカラーデータとを結んだ第2の直線上または該第4のカラーデータと前記第3のカラーデータとを結んだ第3の直線上に目標カラーデータを設定し、該設定した目標カラーデータに基づいて前記第1のカラーデータを前記第2のカラーデータに変換する変換工程と、

を含むことを特徴とするカラーデータ変換方法。

【請求項11】 前記変換工程は、前記第1のカラーデータが前記第3のカラーデータよりも低明度である場合には、前記第1または第3の直線上の目標カラーデータに基づいて前記第1のカラーデータを前記第2のカラーデータに変換し、該第1のカラーデータが前記第3のカラーデータよりも高明度である場合には、前記第2または第3の直線上の目標カラーデータに基づいて前記第1のカラーデータを前記第2のカラーデータに変換することを特徴とする請求項10に記載のカラーデータ変換方法。

【請求項12】 前記変換工程は、

前記第1のカラーデータの明度値と前記第3のカラー

ータの明度値との差がなす第4の明度差を算出する第2の算出工程と、

前記第1のカラーデータおよび前記第3のカラーデータの明度値の高低および前記第2の算出手段により算出された第4の明度差に基づいて前記第1の直線上、第2の直線上または第3の直線上に前記目標カラーデータを設定する設定工程と、

を含むことを特徴とする請求項10または11に記載のカラーデータ変換方法。

10 【請求項13】 前記設定工程は、前記第1のカラーデータの明度値が前記第3のカラーデータの明度値よりも低く、かつ、前記第4の明度差が略50よりも大きい場合には、前記第1の直線上に前記目標カラーデータを設定し、前記第1のカラーデータの明度値が前記第3のカラーデータの明度値よりも低く、かつ、前記第4の明度差が略50よりも小さい場合には、前記第3の直線上に前記目標カラーデータを設定し、前記第1のカラーデータの明度値が前記第3のカラーデータの明度値よりも高く、かつ、前記第4の明度差が略50よりも大きい場合には、前記第2の直線上に前記目標カラーデータを設定し、前記第1のカラーデータの明度値が前記第3のカラーデータの明度値よりも高く、かつ、前記第4の明度差が略50よりも小さい場合には、前記第3の直線上に前記目標カラーデータを設定することを特徴とする請求項1～7のいずれか一つに記載のカラーデータ変換方法。

20 【請求項14】 前記設定工程は、
前記第1のカラーデータの彩度値を該第1のカラーデータと同色相角度で前記第1の色域内で最も高彩度な第5のカラーデータの彩度値で除算した彩度値比を算出する彩度値比算定工程と、

前記彩度値比算出工程により算出された彩度値比および前記第4の明度差に基づいて重み係数を算出する重み係数算出工程と、
前記重み係数算出工程により算出された重み係数に基づいて前記第1の直線、第2の直線または第3の直線上の前記目標カラーデータの位置を算出する位置算出工程と、

を含むことを特徴とする請求項12または13に記載のカラーデータ変換方法。

30 40 【請求項15】 前記重み係数算出工程は、前記第4の明度差が略50よりも大きな場合には、該第4の明度差から略50を減じた値を略50で除算した値を前記重み係数とし、該第4の明度差が略50よりも小さな場合には、略50から第4の明度差を減じた値を略50で除算した値に前記彩度値比を乗じた値を前記重み係数とすることを特徴とする請求項14に記載のカラーデータ変換方法。

【請求項16】 前記位置算出工程は、前記第1のカラーデータの明度値が前記第3のカラーデータの明度値よりも低く、かつ、前記第4の明度差が前記略50よりも

大きな場合に、前記重み係数が0であれば、前記第4のカラーデータの位置を前記目標カラーデータの位置とし、該重み係数が0でなければ、この重み係数に対応する前記第1の直線上の位置を前記目標カラーデータの位置とし、前記第1のカラーデータの明度値が前記第3のカラーデータの明度値よりも低く、かつ、前記第4の明度差が略50よりも小さな場合に、前記重み係数が0であれば、前記第4のカラーデータの位置を前記目標カラーデータの位置とし、該重み係数が0でなければ、この重み係数に対応する前記第3の直線上の位置を前記目標カラーデータの位置とし、前記第1のカラーデータの明度値が前記第3のカラーデータの明度値よりも高く、かつ、前記第4の明度差が略50よりも大きな場合に、前記重み係数が0であれば、前記第4のカラーデータの位置を前記目標カラーデータの位置とし、該重み係数が0でなければ、この重み係数に対応する前記第2の直線上の位置を前記目標カラーデータの位置とし、前記第1のカラーデータの明度値が前記第3のカラーデータの明度値よりも高く、かつ、前記第4の明度差が略50よりも小さな場合に、前記重み係数が0であれば、前記第4のカラーデータの位置を前記目標カラーデータの位置とし、該重み係数が0でなければ、この重み係数に対応する前記第3の直線上の位置を前記目標カラーデータの位置とすることを特徴とする請求項15に記載のカラーデータ変換方法。

【請求項17】前記変換工程は、前記第1のカラーデータと前記目標カラーデータとを結ぶ第4の直線と前記第2の色域の最外郭の交点に位置するカラーデータを前記第2のカラーデータとすることを特徴とする請求項10～16のいずれか一つに記載のカラーデータ変換方法。

【請求項18】前記変換工程は、前記第1のカラーデータと前記目標カラーデータとを結ぶ第4の直線と前記第1の色域の最外郭の交点に位置する第6のカラーデータと、前記第4の直線と前記第2の色域の最外郭の交点に位置する第7のカラーデータとを求め、該第6のカラーデータと前記目標カラーデータとの間の距離と、第7のカラーデータと前記目標カラーデータとの間の距離との距離比に応じて、前記第2のカラーデータの位置を算出することを特徴とする請求項10～16のいずれか一つに記載のカラーデータ変換方法。

【請求項19】第1の色域に含まれる第1のカラーデータを、第2の色域内の所定の目標カラーデータに基づいて該第2の色域内の第2のカラーデータに変換するカラーデータ変換方法をコンピュータに実行させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体において、

前記第1のカラーデータと同色相角度で、前記第2の色域内で最も高彩度な第3のカラーデータ並びに該第3のカラーデータと同明度で無彩色の第4のカラーデータを

取得する取得手順と、

前記取得手順により取得された第4のカラーデータおよび前記第2の色域の黒色に対応するカラーデータを結んだ第1の直線上、該第4のカラーデータおよび前記第2の色域の白色に対応するカラーデータを結んだ第2の直線上または該第4のカラーデータおよび前記第3のカラーデータを結んだ第3の直線上に目標カラーデータを設定し、該設定した目標カラーデータに基づいて前記第1のカラーデータを前記第2のカラーデータに変換する変換手順と、

を実行させるためのプログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、CRT等のカラー画像機器の第1の色域に含まれる第1のカラーデータを、プリンタ等のカラー画像機器の第2の色域内の所定の目標カラーデータに基づいて該第2の色域内の第2のカラーデータに変換するカラーデータ変換装置、カラーデータ変換方法および記録媒体に関し、特に、スキャナからの取り込み画像をCRTに表示したり、プリンタの印刷結果をCRTで再現する場合に、明度の上昇を伴うことなく効率良くカラーデータを変換することができるカラーデータ変換装置、カラーデータ変換方法および記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、プリンタやCRTなどのカラー画像機器は、機器ごとにそれぞれ色域が異なることが多いため、ある色をCRTに表示できたとしても、その色をプリンタで印刷できない場合が生ずる。このため、特開昭60-105376号公報（従来技術1）には、第1のカラー入出力機器に依存する第1の色域に含まれるカラーデータを、この第1のカラーデータと同じ明度を有する無彩色に向けて変換し、第2のカラー入出力機器に依存する第2の色域に含まれる第2のカラーデータに変換するよう構成したカラー画像出力装置が開示されている。

【0003】図13は、 $L^* a^* b^*$ 空間上でCRTの色域に含まれるカラーデータをプリンタの色域に含まれるカラーデータに変換する従来のカラーデータの変換概念を説明するための説明図である。なお、図中に破線で示した領域301はCRTの色域を示し、実線で示した領域302はプリンタの色域を示すものとする。なお、この $L^* a^* b^*$ 空間では、 L^* が大きくなればなるほど明度が大きくなり、 a^* および b^* が大きくなるほど彩度が高くなり、また b^* が正の領域はおおむね黄色の領域となり、 b^* が負の領域はおおむね青色の領域となる。

【0004】同図（a）に示すように、CRTに表示できるカラーデータ303、306、309および312は、プリンタの色域の範囲外であるため、そのままでは

かかるカラーデータ303、306、309および312をプリンタで印刷することはできない。

【0005】このため、この従来技術1によれば、カラーデータ303の色をプリンタの色域302の色に変換する際に、かかるカラーデータ303と同じ明度を持つ無彩色のカラーデータ304に着目し、このカラーデータ303の色をカラーデータ304に向けて変換することにより、カラーデータ303に対応するカラーデータ305を取得する。

【0006】また、彩度の高い青色のカラーデータ306の色をプリンタの色域302の色に変換する際に、かかるカラーデータ306と同じ明度を持つ無彩色のカラーデータ307に着目し、このカラーデータ306の色をカラーデータ307に向けて変換することにより、カラーデータ306に対応するカラーデータ308を取得する。同様に、カラーデータ309はカラーデータ310に向けて変換してカラーデータ311を取得し、カラーデータ312はカラーデータ313に向けて変換してカラーデータ314を取得する。

【0007】このように、かかる従来技術1では、カラーデータ303、306、309および312を印刷する際に、これらのカラーデータの代わりにカラーデータ305、308、311および314を用いる。

【0008】ところが、かかる従来技術1には、彩度の高い黄色のカラーデータ303や彩度の高い青色のカラーデータ306を変換する場合に、その彩度が大きく低下するという問題（以下「問題点1」という）がある。たとえば、バナナやレモンなどをデジタルカメラで撮像した画像や、鮮やかな印刷物をカラースキャナで入力した画像などをプリンタで印刷すると、黄色の彩度が大幅に失われ、不自然な画像になる。

【0009】また、この従来技術1を用いて同図（a）に示すカラーデータ315や317を変換したとしても、変換後のカラーデータがプリンタの色域302の範囲外のカラーデータ316や318になるという問題（以下「問題点2」という）もある。

【0010】このため、Laihanen, P. 著作の論文「Colour Reproduction Theory based on the Principles of Colour Science」（従来技術2）では、第1のカラー入出力機器に依存する第1の色域に含まれる第1のカラーデータの全てを、第2の色域の最高明度と最低明度の中間の明度値を持つ無彩色に向けて変換して、第2のカラー入出力機器に依存する第2の色域に含まれる第2のカラーデータに変換する技術が開示されている。

【0011】図13（b）は、この従来技術2によるカラーデータの変換概念を説明するための説明図である。同図に示すように、この従来技術2では、プリンタの色域302の範囲外のカラーデータ326および328は、プリンタの色域302の最高明度値と最低明度値の中間の明度値を持つ無彩色のカラーデータ322に向けて

変換され、カラーデータ327および329を取得する。

【0012】すなわち、この従来技術2では、カラーデータ322がプリンタの色域302内に必ず存在することが保証されるため、従来技術1と異なりプリンタで印刷することができない色がなくなり、上記問題点2が解決する。また、この従来技術2によれば、彩度の高い黄色のカラーデータ321についてはカラーデータ323に変換され、また彩度の高い青色のカラーデータ324についてはカラーデータ325に変換されるため、従来技術1よりは彩度の低下が低減され、上記問題点1が緩和される。

【0013】ところが、かかる従来技術2を用いた場合には、二つのカラーデータの明度および彩度の大小関係が、両方とも同時に逆転するいわゆる階調の逆転という極めて重大な問題（以下「問題点3」という）が生ずる。特に、変換前のカラーデータの明度値Aと、該カラーデータと同色相角度でプリンタの色域302に含まれる最も高彩度なカラーデータ332の明度値Bと、中間の明度値を持つ無彩色のカラーデータ322の明度値Cとの大小関係が、A>B>C若しくはA<B<Cとなる場合に、かかる階調の逆転が顕著に生ずる。

【0014】たとえば、同図（b）に示すカラーデータ330とカラーデータ321に着目すると、カラーデータ321の本来の明度値および彩度値は、カラーデータ330の明度値および彩度値よりも高い。しかしながら、このカラーデータ330を変換したカラーデータ331と、カラーデータ321を変換した323とを比較すると、カラーデータ331の明度値および彩度値が、カラーデータ323の明度値および彩度値よりも高くなり、階調の逆転が生ずる。

【0015】このため、本願の出願人により平成10年1月20日に出願された特願平10-8865号（従来技術3）には、第1のカラー入出力機器に依存する第1の色域に含まれる第1のカラーデータを、該第1のカラーデータと同色相角度で第2のカラー入出力機器に依存する第2の色域に含まれる色の中で最も高彩度なカラーデータと、該カラーデータと同色相角度で無彩色であるカラーデータとを結んだ直線上に位置する第3のカラーデータに向けて変換をおこない、第2の色域に含まれる第2のカラーデータを求めるカラーデータ変換方法が開示されている。

【0016】図14は、この従来技術3によるカラーデータの変換概念およびその問題点を説明するための説明図である。同図（a）に示すように、この従来技術3では、CRTの色域301内のカラーデータ343、349および352と同色相角度でプリンタの色域302内の最も高彩度なカラーデータ360と、該カラーデータ360と同明度で無彩色のカラーデータ361とを直線（図中の一点鎖線341に対応する）で結び、変換対象

となるカラーデータ343、349および352をこの直線上に位置するカラーデータ344、350および353に向けて変換し、変換後のカラーデータ345、351および354を取得する。

【0017】すなわち、この従来技術3のものは、変換前のカラーデータ343の彩度値が高ければ高いほど高彩度となり、かつ、このカラーデータ343の明度値がカラーデータ360の明度値に近いほど高彩度となるカラーデータに変換する。

【0018】同様に、カラーデータ346および355と同色相角度でプリンタの色域302内の最も高彩度なカラーデータ362と、該カラーデータ362と同明度で無彩色のカラーデータ363とを図中的一点鎖線342で示す直線で結び、この直線上に位置するカラーデータ347および356に向けて変換をおこない、カラーデータ348および357を取得する。

【0019】このように、この従来技術3によれば、高彩度なカラーデータほど直線上の高彩度なカラーデータに向けて変換されるため、従来技術1および従来技術2の彩度が低下する問題（問題点1）を解消することができ、また変換できないカラーデータが存在する問題（問題点2）を解消することができる。さらに、二つのカラーデータの明度値および彩度値が逆転する問題（問題点3）についても解消することができるため、CRTに表示した色をプリンタで印刷するような場合には、極めて良好な色再現をおこなうことができる。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この従来技術3を用いたとしても、カラースキャナで取り込んだカラー画像をCRTディスプレイに再現する場合や、プリンタによる印刷結果をCRTの表示に再現するような場合には、変換後のカラーデータの明度が上昇するという問題が生ずる。

【0021】図14（b）は、この従来技術3を用いた場合の新たな問題を説明するための説明図であり、説明の便宜上、ここでは $L^* a^* b^*$ 空間の $L^* a^*$ 断面を用いてこの問題を説明する。また、図中に破線で示した領域371はCRTの色域を示し、実線で示した領域372は、銀塩写真方式のカラープリンタの色域を示すものとする。なお、 a^* が正の領域はおおむねマゼンタ色の領域となり、 a^* が負の領域はおおむね緑色の領域となる。

【0022】同図において、一点鎖線374は、カラーデータ381と同色相角度でCRTの色域371内で最も高彩度なカラーデータ384と、該カラーデータ384と同明度で無彩色のカラーデータ385とを結んだ直線であり、一点鎖線373は、カラーデータ375および378と同色相角度でCRTの色域371内で最も高彩度なカラーデータ386と、該カラーデータ386と同明度で無彩色のカラーデータ387とを結んだ直線で

ある。

【0023】ここで、この従来技術3では、カラーデータ375は、その彩度値が高ければ高いほど高彩度となり、またその明度値がカラーデータ386と近ければ近いほど高彩度となるよう導出される一点鎖線373上のカラーデータ376に向けて変換され、カラーデータ377を取得する。また、カラーデータ378は、カラーデータ379に変換され、カラーデータ381は、カラーデータ383に変換される。

【0024】このように、この従来技術3によれば、カラーデータ375および378をカラーデータ377および379に変換する際に、その明度値が大幅に上昇するため、変換後のカラーデータをCRTで表示すると、元のカラーデータと全く異なる明るい色となる。

【0025】かかる明度値の上昇が生ずる理由は、発光によって発色するCRTの色域371が、照明光の反射によって発色するカラープリンタの色域372の形状とかなり異なるためである。具体的には、CRTでは、緑色の領域で最も彩度の高いカラーデータ386の明度値が、約80～90程度のかなり高い値となり、その結果一点鎖線で示す直線373が高明度に位置するのに対し、カラープリンタでは、緑色の領域内で最も彩度の高いカラーデータ388の明度値が、約40～50程度の比較的低い値となるため、カラーデータ375および378の変換方向が無彩色軸と略平行となり、明度値が大幅に上昇する。

【0026】これらのことから、かかる従来技術3では、スキャナからの取り込み画像をCRTに表示したり、プリンタの印刷結果をCRTで再現する場合に、緑色の領域に所在する低明度のカラーデータの明度が大幅に上昇し、プリンタに印刷した色とCRTに表示した色とが異なるものになるという新たな問題が生ずる。

【0027】この発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、スキャナからの取り込み画像をCRTに表示したり、プリンタの印刷結果をCRTで再現する場合に、明度の上昇を伴うことなく効率良くカラーデータを変換することができるカラーデータ変換装置、カラーデータ変換方法および記録媒体を提供することを目的とする。

【0028】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1の発明にかかるカラーデータ変換装置は、取得手段（図3に示す基準カラーデータ取得部22に対応）によって第1の色域（図1に示す破線1で囲まれた領域に対応）内の第1のカラーデータ（図1に示すカラーデータ8、11、14、17に対応）と同色相角度で、第2の色域内で最も高彩度な第3のカラーデータ（図1に示すカラーデータ3に対応）並びに該第3のカラーデータと同明度で無彩色の第4のカラーデータ（図1に示すカラーデータ4に対応）を取得し、取得された

第4のカラーデータと第2の色域の黒色に対応するカラーデータとを結んだ第1の直線（図1に示す直線5に対応）上、該第4のカラーデータと第2の色域の白色に対応するカラーデータとを結んだ第2の直線（図1に示す直線6に対応）上または該第4のカラーデータと第3のカラーデータとを結んだ第3の直線上（図1に示す直線7に対応）に目標カラーデータを設定し、該設定した目標カラーデータに基づいて変換手段（図3に示すデータ変換部23に対応）が第1のカラーデータを第2のカラーデータに変換することとしたので、第1、第2および第3の直線は必ず第2の色域内に含まれることが保証され、必ず第1のカラーデータを第2のカラーデータに変換することができる。

【0029】また、請求項2の発明にかかるカラーデータ変換装置は、請求項1の発明において、変換手段は、第1のカラーデータが第3のカラーデータよりも低明度である場合には、第1または第3の直線上の目標カラーデータに基づいて第1のカラーデータを第2のカラーデータに変換し、該第1のカラーデータが第3のカラーデータよりも高明度である場合には、第2または第3の直線上の目標カラーデータに基づいて第1のカラーデータを第2のカラーデータに変換することとしたので、第1のカラーデータの明度値Aと、第3のカラーデータの明度値Bと、目標カラーデータの明度値Cとが、必ず $A > B \leq C$ 若しくは $A < B \geq C$ となり、明度値および彩度値が、同時に両方とも逆転することを防止することができる。

【0030】また、請求項3の発明にかかるカラーデータ変換装置は、請求項1または2の発明において、変換手段は、第1のカラーデータの明度値と第3のカラーデータの明度値との差がなす第4の明度差を第2の算出手段（図3に示す明度差算定部24aに対応）によって算出し、第1のカラーデータおよび第3のカラーデータの明度値の高低および第4の明度差に基づいて、設定手段（図3に示す目標カラーデータ算定部24に対応）が、第1の直線上、第2の直線上または第3の直線上に目標カラーデータを設定することとしたので、低明度の緑色の第1のカラーデータを第2のカラーデータに変換する際に生ずる明度値の大幅な上昇を低減することができる。

【0031】また、請求項4の発明にかかるカラーデータ変換装置は、請求項3の発明において、設定手段は、第1のカラーデータの明度値が第3のカラーデータの明度値よりも低く、かつ、第4の明度差が略50よりも大きい場合には、第1の直線上に目標カラーデータを設定し、第1のカラーデータの明度値が第3のカラーデータの明度値よりも低く、かつ、第4の明度差が略50よりも小さい場合には、第3の直線上に目標カラーデータを設定し、第1のカラーデータの明度値が第3のカラーデータの明度値よりも高く、かつ、第4の明度差が略50

よりも大きい場合には、第2の直線上に目標カラーデータを設定し、第1のカラーデータの明度値が第3のカラーデータの明度値よりも高く、かつ、第4の明度差が略50よりも小さい場合には、第3の直線上に目標カラーデータを設定することとしたので、第1のカラーデータと目標カラーデータとを結ぶ直線は、無彩色軸から大きな角度を持つこととなり、低明度の緑色の第1のカラーデータを第2のカラーデータに変換する際に生ずる明度値の大幅な上昇を抑制することができる。

10 【0032】また、請求項5の発明にかかるカラーデータ変換装置は、請求項3または4の発明において、設定手段は、彩度値比算定手段（図3に示す重み係数算定部24bに対応）が、第1のカラーデータの彩度値を該第1のカラーデータと同色相角度で第1の色域内で最も高彩度な第5のカラーデータの彩度値で除算した彩度値比を算出し、算出された彩度値比および第4の明度差に基づいて重み係数算出手段（図3に示す重み係数算定部24bに対応）が重み係数を算出し、算出された重み係数に基づいて位置算定手段（図3に示す位置算定部24cに対応）が、第1の直線、第2の直線または第3の直線上の目標カラーデータの位置を算出することとしたので、重み係数の値に応じた適切な位置に目標カラーデータを配置し、高彩度の黄色の彩度が大幅に減少する現象などを防ぐことができる。

20 【0033】また、請求項6の発明にかかるカラーデータ変換装置は、請求項5の発明において、重み係数算出手段は、第4の明度差が略50よりも大きな場合には、該第4の明度差から略50を減じた値を略50で除算した値を重み係数とし、該第4の明度差が略50よりも小さな場合には、略50から第4の明度差を減じた値を略50で除算した値に彩度値比を乗じた値を重み係数とすることとしたので、適切な重み係数を簡易かつ迅速に算定することができる。

30 【0034】また、請求項7の発明にかかるカラーデータ変換装置は、請求項6の発明において、位置算出手段は、第1のカラーデータの明度値が第3のカラーデータの明度値よりも低く、かつ、第4の明度差が略50よりも大きな場合に、重み係数が0であれば、第4のカラーデータの位置を目標カラーデータの位置とし、該重み係数が0でなければ、この重み係数に対応する第1の直線上の位置を目標カラーデータの位置とし、第1のカラーデータの明度値が第3のカラーデータの明度値よりも低く、かつ、第4の明度差が略50よりも小さな場合に、重み係数が0であれば、第4のカラーデータの位置を目標カラーデータの位置とし、該重み係数が0でなければ、この重み係数に対応する第3の直線上の位置を目標カラーデータの位置とし、第1のカラーデータの明度値が第3のカラーデータの明度値よりも高く、かつ、第4の明度差が略50よりも大きな場合に、重み係数が0であれば、第4のカラーデータの位置を目標カラーデータ

の位置とし、該重み係数が0でなければ、この重み係数に対応する第2の直線上の位置を目標カラーデータの位置とし、第1のカラーデータの明度値が第3のカラーデータの明度値よりも高く、かつ、第4の明度差が略50よりも小さな場合に、重み係数が0であれば、第4のカラーデータの位置を目標カラーデータの位置とし、該重み係数が0でなければ、この重み係数に対応する第3の直線上の位置を目標カラーデータの位置とすることとしたので、重み係数に従って目標カラーデータを適切な位置に配置し、スキャナからの取り込み画像をCRTに表示したり、プリンタの印刷結果をCRTで再現する場合に、明度の上昇を伴うことなく効率良くカラーデータを変換することができる。

【0035】また、請求項8の発明にかかるカラーデータ変換装置は、請求項1～7の発明において、変換手段は、第1のカラーデータと目標カラーデータとを結ぶ第4の直線と第2の色域の最外郭の交点に位置するカラーデータを第2のカラーデータとすることとしたので、最も第1のカラーデータに近い第2のカラーデータを簡易かつ迅速に求めることができる。

【0036】また、請求項9の発明にかかるカラーデータ変換装置は、請求項1～7の発明において、変換手段は、第1のカラーデータと目標カラーデータとを結ぶ第4の直線と第1の色域の最外郭の交点に位置する第6のカラーデータと、第4の直線と前記第2の色域の最外郭の交点に位置する第7のカラーデータとを求める、該第6のカラーデータと目標カラーデータとの間の距離と、第7のカラーデータと目標カラーデータとの間の距離との距離比に応じて、第2のカラーデータの位置を算出することとしたので、第2の色域外にあるカラーデータ全てが第2の色域の最外郭に集まり、階調つぶれが生ずる問題を回避することができる。

【0037】また、請求項10の発明にかかるカラーデータ変換方法は、第1のカラーデータと同色相角度で、第2の色域内で最も高彩度な第3のカラーデータ並びに該第3のカラーデータと同明度で無彩色の第4のカラーデータを取得し(図8のステップS225～S226)、取得された第4のカラーデータと第2の色域の黒色に対応するカラーデータとを結んだ第1の直線上、該第4のカラーデータと第2の色域の白色に対応するカラーデータとを結んだ第2の直線上または該第4のカラーデータと第3のカラーデータとを結んだ第3の直線の上に目標カラーデータを設定し、該設定した目標カラーデータに基づいて、第1のカラーデータを第2のカラーデータに変換する(図8のステップS227～S231)こととしたので、第1、第2および第3の直線は必ず第2の色域内に含まれることが保証され、必ず第1のカラーデータを第2のカラーデータに変換することができる。

【0038】また、請求項11の発明にかかるカラーデ

ータ変換方法は、請求項10の発明において、第1のカラーデータが第3のカラーデータよりも低明度である場合には、第1または第3の直線上の目標カラーデータに基づいて第1のカラーデータを第2のカラーデータに変換し、該第1のカラーデータが第3のカラーデータよりも高明度である場合には、第2または第3の直線上の目標カラーデータに基づいて第1のカラーデータを第2のカラーデータに変換することとしたので、第1のカラーデータの明度値Aと、第3のカラーデータの明度値Bと、目標カラーデータの明度値Cとが、必ず $A > B \leq C$ 若しくは $A < B \geq C$ となり、明度値および彩度値が、両方とも同時に逆転することを防止することができる。

【0039】また、請求項12の発明にかかるカラーデータ変換方法は、請求項10または11の発明において、第1のカラーデータの明度値と第3のカラーデータの明度値との差がなす第4の明度差とを算出し(図8に示すステップS225)、第1のカラーデータおよび第3のカラーデータの明度の高低、略50および第4の明度差に基づいて、第1の直線上、第2の直線上または第3の直線上に目標カラーデータを設定する(図8に示すステップS229～S230)こととしたので、低明度の緑色の第1のカラーデータを第2のカラーデータに変換する際に生ずる明度値の大幅な上昇を低減することができる。

【0040】また、請求項13の発明にかかるカラーデータ変換方法は、請求項12の発明において、第1のカラーデータの明度値が第3のカラーデータの明度値よりも低く、かつ、第4の明度差が略50よりも大きい場合には、第1の直線上に目標カラーデータを設定し、第1のカラーデータの明度値が第3のカラーデータの明度値よりも低く、かつ、第4の明度差が略50よりも小さい場合には、第3の直線上に目標カラーデータを設定し、

第1のカラーデータの明度値が第3のカラーデータの明度値よりも高く、かつ、第4の明度差が略50よりも大きい場合には、第2の直線上に目標カラーデータを設定し、第1のカラーデータの明度値が第3のカラーデータの明度値よりも高く、かつ、第4の明度差が略50よりも小さい場合には、第3の直線上に目標カラーデータを設定することとしたので、第1のカラーデータと目標カラーデータとを結ぶ直線は、無彩色軸から大きな角度を持つこととなり、低明度の緑色の第1のカラーデータを第2のカラーデータに変換する際に生ずる明度値の大幅な上昇を抑制することができる。

【0041】また、請求項14の発明にかかるカラーデータ変換方法は、請求項12または13の発明において、第1のカラーデータの彩度値を該第1のカラーデータと同色相角度で第1の色域内で最も高彩度な第5のカラーデータの彩度値で除算した彩度値比を算出し、算出された彩度値比および第4の明度差に基づいて重み係数を算出し(図8に示すステップS229)、算出された

重み係数に基づいて、第1の直線、第2の直線または第3の直線上の目標カラーデータの位置を算出する（図8に示すステップS230）こととしたので、重み係数の値に応じた適切な位置に目標カラーデータを配置し、高彩度の黄色の彩度が大幅に減少する現象などを防ぐことができる。

【0042】また、請求項15の発明にかかるカラーデータ変換方法は、請求項14の発明において、第4の明度差が略50よりも大きな場合には、該第4の明度差から略50を減じた値を略50で除算した値を重み係数とし、該第4の明度差が略50よりも小さな場合には、略50から第4の明度差を減じた値を略50で除算した値に彩度値比を乗じた値を重み係数とすることとしたので、適切な重み係数を簡易かつ迅速に算定することができる。

【0043】また、請求項16の発明にかかるカラーデータ変換方法は、請求項15の発明において、第1のカラーデータの明度値が第3のカラーデータの明度値よりも低く、かつ、第4の明度差が略50よりも大きな場合に、重み係数が0であれば、第4のカラーデータの位置を目標カラーデータの位置とし、該重み係数が0でなければ、この重み係数に対応する第1の直線上の位置を目標カラーデータの位置とし、第1のカラーデータの明度値が第3のカラーデータの明度値よりも低く、かつ、第4の明度差が略50よりも小さな場合に、重み係数が0であれば、第4のカラーデータの位置を目標カラーデータの位置とし、該重み係数が0でなければ、この重み係数に対応する第3の直線上の位置を目標カラーデータの位置とし、第1のカラーデータの明度値よりも高く、かつ、第4の明度差が略50よりも大きな場合に、重み係数が0であれば、第4のカラーデータの位置を目標カラーデータの位置とし、該重み係数が0でなければ、この重み係数に対応する第2の直線上の位置を目標カラーデータの位置とし、第1のカラーデータの明度値が第3のカラーデータの明度値よりも高く、かつ、第4の明度差が略50よりも小さな場合に、重み係数が0であれば、第4のカラーデータの位置を目標カラーデータの位置とし、該重み係数が0でなければ、この重み係数に対応する第3の直線上の位置を目標カラーデータの位置とすることとしたので、重み係数に従って目標カラーデータを適切な位置に配置し、スキヤナからの取り込み画像をCRTに表示したり、プリンタの印刷結果をCRTで再現する場合に、明度の上昇を伴うことなく効率良くカラーデータを変換することができる。

【0044】また、請求項17の発明にかかるカラーデータ変換方法は、請求項10～16の発明において、第1のカラーデータと目標カラーデータとを結ぶ第4の直線と第2の色域の最外郭の交点に位置するカラーデータを第2のカラーデータとすることとしたので、最も第1

のカラーデータに近い第2のカラーデータを簡易かつ迅速に求めることができる。

【0045】また、請求項18の発明にかかるカラーデータ変換方法は、請求項10～16の発明において、第1のカラーデータと目標カラーデータとを結ぶ第4の直線と第1の色域の最外郭の交点に位置する第6のカラーデータと、第4の直線と前記第2の色域の最外郭の交点に位置する第7のカラーデータとを求める(図11に示すステップS235～S236)、該第6のカラーデータと目標カラーデータとの間の距離と、第7のカラーデータと目標カラーデータとの間の距離との距離比に応じて、第2のカラーデータの位置を算出する(図11に示すステップS237～S238)こととしたので、第2の色域外にあるカラーデータ全てが第2の色域の最外郭に集まり、階調つぶれが生ずる問題を回避することができる。

【0046】また、請求項19の発明にかかる記録媒体は、第1のカラーデータと同色相角度で、第2の色域内で最も高彩度な第3のカラーデータ並びに該第3のカラーデータと同明度で無彩色の第4のカラーデータを取得させ、取得された第4のカラーデータと第2の色域の黒色に対応するカラーデータとを結んだ第1の直線上、該第4のカラーデータと第2の色域の白色に対応するカラーデータとを結んだ第2の直線上または該第4のカラーデータと第3のカラーデータとを結んだ第3の直線上に目標カラーデータを設定させ、該設定させた目標カラーデータに基づいて、第1のカラーデータを第2のカラーデータに変換させることとしたので、第1、第2および第3の直線は必ず第2の色域内に含まれることが保証され、必ず第1のカラーデータを第2のカラーデータに変換することができ、また第1、第2および第3の直線という三つの直線上の目標カラーデータへ向けて変換おこない、スキャナからの取り込み画像をCRTに表示したり、プリンタの印刷結果をCRTで再現する場合に、明度の上昇を伴うことなく効率良くカラーデータを変換する動作をコンピュータによって実現することができる。

【発明の実施の形態】以下に添付図面を参照して、この発明にかかるカラーデータ変換装置、カラーデータ変換方法およびその方法をコンピュータに実行させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体の好適な実施の形態を詳細に説明する。ただし、ここではCRTの色域内のカラーデータをプリンタの色域内のカラーデータに変換する場合について示すこととする。

【0048】(実施の形態1) まず最初に、本実施の形態1にかかるカラーデータ変換装置によるカラーデータの変換処理の基本概念について図1を用いて説明する。図1は、実施の形態1にかかるカラーデータ変換装置によるカラーデータの変換処理の基本概念を説明する説明図である。

【0049】図1に示すように、本実施の形態1にかかるカラーデータ変換装置では、プリンタの色域2内で最も彩度の高いカラーデータ3と、このカラーデータ3と同明度で無彩色のカラーデータ4との間を結んだ直線7と、カラーデータ4とプリンタの黒色との間を結んだL^{*}軸上の直線5と、カラーデータ4とプリンタの白色との間を結んだL^{*}軸上の直線6とを設け、CRTの色域1内の各カラーデータを直線5～7のいずれかに所在するカラーデータへ向けて変換する。

【0050】すなわち、上記従来技術3のようにCRTの色域1内の全てのカラーデータを直線7上のカラーデータに向けて変換したのでは、スキャナからの取り込み画像をCRTに表示したり、プリンタの印刷結果をCRTで再現する場合に、緑色すなわちa*が負の領域に所在する低明度のカラーデータの明度が大幅に上昇するため、このカラーデータ変換装置では、CRTの色域1内の各カラーデータを直線5～7のいずれかに所在する目標カラーデータへ向けて変換することとしている。このように、本実施の形態1にかかるカラーデータ変換装置は、従来技術3のように直線7上のカラーデータのみを変換目標とするのではなく、三つの直線5～7上のカラーデータを変換目標のカラーデータとする。

【0051】図1において、色域1はカラー表示可能なCRTの色域であり、色域2はカラー印刷可能なプリンタの色域であり、カラーデータ8、11、14および17は、かかるプリンタの色域2には含まれずCRTの色域1のみに含まれる変換対象となるカラーデータである。また、カラーデータ3は、このカラーデータ8、11、14および17と同色相角度でプリンタの色域2に含まれる最も彩度の高いカラーデータであり、カラーデータ4は、このカラーデータ3と同明度で無彩色のカラーデータである。

【0052】また、直線5は、カラーデータ4およびプリンタの黒色の間を結んだL^{*}軸上の直線であり、直線6は、カラーデータ4およびプリンタの白色の間を結んだL^{*}軸上の直線であり、直線7は、カラーデータ4とカラーデータ3とを結んだ直線である。また、カラーデータ9、12、15および18は、直線5～7上の所定の位置に配設された変換目標となるカラーデータであり、カラーデータ10、13、16および19は、カラーデータ8、11、14および17を直線5～7上のカラーデータ9、12、15および18に向けて変換した変換後のカラーデータである。

【0053】そして、この実施の形態1にかかるカラーデータ変換装置では、カラーデータ8を直線5上のカラーデータ9に向けて変換して、このカラーデータ8に対応する変換後のカラーデータ10を取得し、また、カラーデータ11を直線5上に配設されたカラーデータ12に向けて変換して、このカラーデータ11に対応する変換後のカラーデータ13を取得する。さらに、カラーデ

ータ14を直線7上に配設されたカラーデータ15に向けて変換して、このカラーデータ14に対応する変換後のカラーデータ16を取得し、またカラーデータ17を直線6上に配設されたカラーデータ18に向けて変換して、このカラーデータ17に対応する変換後のカラーデータ19を取得する。

【0054】つぎに、この実施の形態1にかかるカラーデータ変換装置の構成について説明する。図3は、実施の形態1にかかるカラーデータ変換装置の構成を示す機能ブロック図である。同図に示すように、このカラーデータ変換装置20は、データ受付部21と、基準カラーデータ取得部22と、データ変換部23とからなる。

【0055】データ受付部21は、CRTの色域と、プリンタの色域と、変換対象となる入力カラーデータ（以下「第1のカラーデータ」という）とを受け付けた際に、このプリンタの色域を基準カラーデータ取得部22に出力するとともに、CRTの色域、プリンタの色域および第1のカラーデータをデータ変換部23に出力する処理部である。なお、このデータ受付部21では、入力されたカラーデータが変換対象となる第1のカラーデータであるか否かの判定をおこない、第1のカラーデータでない場合には、後述する変換処理をおこなうことなく処理を終了する。

【0056】基準カラーデータ取得部22は、データ変換部23が目標カラーデータを算定する際に用いる基準となるカラーデータを取得する処理部であり、高彩度カラーデータ算定部22aおよび無彩色カラーデータ算定部22bからなる。

【0057】高彩度カラーデータ算定部22aは、図1に示すカラーデータ3のようにプリンタの色域内で最も彩度の高いカラーデータ（以下「第3のカラーデータ」という）を算定する処理部であり、無彩色カラーデータ算定部22bは、図1に示すカラーデータ4のように第3のカラーデータと同明度で無彩色のカラーデータ（以下「第4のカラーデータ」という）を算定する処理部である。

【0058】データ変換部23は、基準カラーデータ取得部22により取得された第4のカラーデータおよびプリンタの色域の黒色に対応するカラーデータを結んだ第1の直線（図1に示す直線5）と、この第4のカラーデータおよびプリンタの色域の白色に対応するカラーデータを結んだ第2の直線（図1に示す直線6）と、この第4のカラーデータおよび第3のカラーデータを結んだ第3の直線（図1に示す直線7）のいずれかに所在する目標カラーデータに基づいて、CRTの色域内の第1のカラーデータをプリンタの色域内の変換後のカラーデータ（以下「第2のカラーデータ」という）に変換する処理部であり、目標カラーデータ算定部24および変換処理部25からなる。

【0059】目標カラーデータ算定部24は、第1の直

線、第2の直線または第3の直線上に位置する第1のカラーデータの変換目標となる目標カラーデータの位置を算定する算定部であり、明度差算定部24aと、重み係数算定部24bと、位置算出部24cとからなる。

【0060】明度差算定部24aは、第1のカラーデータの明度値と第3のカラーデータの明度値との差がなす第4の明度差とを算定する処理部である。重み係数算定部24bは、第1のカラーデータの彩度値と、CRTの色域で最も高彩度なカラーデータ（以下「第5のカラーデータ」という）の彩度値との彩度比を求める。

【0061】そして、かかる第4の明度差dが彩度重視度定数cよりも小さな場合には、

重み係数=彩度比×（彩度重視度定数c-第4の明度差d）/彩度重視度定数c

の算定式から重み係数を求め、算定した第4の明度差dが彩度重視度定数cよりも大きい場合には、

重み係数=（第4の明度差d-彩度重視度定数c）/彩度重視度定数c

の算定式から重み係数を求める。ただし、重み係数が1より大きくなつた場合には、重み係数=1となる。

【0062】なお、上式に示した彩度重視度定数cは、第1のカラーデータを第2のカラーデータに変換する際に用いる、あらかじめ決められた彩度値と明度値の保存の度合いを決定する定数である。かかる定数は、すべての第1のカラーデータから第2のカラーデータを導出する際に、常に一定の値を用いる。

【0063】この彩度重視度定数cは、1～100までの値をとり、第1のカラーデータから第2のカラーデータを導出するに際しては、50未満の値の場合には明度値の保存を重視し、50より大きい値の場合には彩度値の保存を重視し、50の場合には明度と彩度を同等に重視して保存するように変換される。したがつて、色変換をおこなう前に、彩度を重視して変換をおこないたい場合には50よりも大きな値を設定し、明度を重視したい場合には50未満の値を設定し、明度および彩度を同等に重視して変換したい場合には50の値を設定して計算をおこなう。

【0064】例として、彩度重視度定数が70、50および30の各値を用いて上式から彩度比および重み係数を計算し、第1のカラーデータに対する目標カラーデータを導出した場合の第2のカラーデータの違いを示すことをとする。図2は、彩度重視度定数が70、50および30である場合の第2のカラーデータの違いを説明するための説明図である。なお、ここでは説明の便宜上、ディスプレイに表示された画像をプリンタで印刷する場合を示すこととし、またL' b'断面図を用いることとする。

【0065】図中に示すA1はディスプレイの色域を示し、またA2はプリンタの色域を示しており、A3は第1のカラーデータ、A4は第3のカラーデータ、A5は

第4のカラーデータをそれぞれ示している。また、図中に示すA6は、彩度重視度定数cが70である場合における第1のカラーデータA3に対する目標カラーデータであり、A9は、第1のカラーデータを目標カラーデータに向けて圧縮して導出した第2のカラーデータである。

【0066】この場合には、彩度重視度定数cが70と大きな値となっているため、目標カラーデータは第3の直線A14上に導出され、このため第2のカラーデータ

10 A9は、圧縮前の第1のカラーデータA3と比較して彩度値があまり変化せず、かわりに明度値が大きく変化する、彩度を重視した変換になっている。

【0067】また、図中に示すA7は、彩度重視度定数cが30である場合における第1のカラーデータA3に対する目標カラーデータであり、A10は、第1のカラーデータを目標カラーデータに向けて圧縮して導出した第2のカラーデータである。この場合には、彩度重視度定数cが30と小さな値となっているため、目標カラーデータは第1の直線A12上で、かつ、プリンタの黒色の近傍に導出されている。このため、第2のカラーデータA10は、圧縮前の第1のカラーデータと比較して明度値があまり変化せず、かわりに彩度値が大きく変化する、明度を重視した変換になっている。

【0068】また、図中に示すA8は、彩度重視度定数cが50である場合における第1のカラーデータA3に対する目標カラーデータであり、A11は、第1のカラーデータを目標カラーデータに向けて圧縮して導出した第2のカラーデータである。この場合には、彩度重視度定数cが、70と30の中間の値となっているため、目標カラーデータは第1の直線A12上で、他の目標カラーデータA6およびA7の中間に導出されている。このため、第2のカラーデータA11は、圧縮前の第1のカラーデータと比較して明度値も彩度値もほぼ均等に変化する、明度および彩度を均等に重視した変換になっている。

【0069】このように、目標カラーデータが第3の直線上に導出されれば、より彩度を重視した変換がおこなわれ、逆に目標カラーデータが第1または第2の直線上に導出されれば、明度を重視した変換がおこなわれる。また、彩度重視度定数cを50よりも大きくすればするほど、より多くの第1のカラーデータについて目標カラーデータが第3の直線上に導出されるようになる。

【0070】したがつて、ディスプレイに表示された画像を変換するに際しては、彩度重視度定数cを大きくすればするほど、その画像は彩度を重視して変換され、プリンタで印刷される。逆に、彩度重視度定数cを小さくすれば、ディスプレイに表示された画像は、明度を重視して変換され、プリンタで印刷されることとなる。

【0071】ただし、この彩度重視度定数cを100のような非常に大きな値に設定した場合には、異常に彩度

保存を重視した不適切な変換がおこなわれ、また、この彩度重視度定数 c を 1 のような非常に小さな値に設定した場合には、異常に明度保存を重視した不適切な変換がおこなわれる。このため、この彩度重視度定数 c には 50 近辺の値を設定する必要がある。

【0072】次に、位置算出部 24c は、三つの直線上の位置する第 1 のカラーデータに対応する目標カラーデータの位置を算出する処理部であり、具体的には、第 1 のカラーデータの明度値が第 3 のカラーデータの明度値よりも低く、かつ、第 4 の明度差 d が彩度重視度定数 c よりも大きな場合に、この重み係数が 0 であれば、第 4 のカラーデータの位置を目標カラーデータの位置とし、この重み係数が 0 でなければ、この重み係数に対応する第 1 の直線上の位置を目標カラーデータの位置とする。

【0073】また、第 1 のカラーデータの明度が第 3 のカラーデータの明度よりも低く、かつ、第 4 の明度差 d が彩度重視度定数 c よりも小さな場合に、重み係数が 0 であれば、第 4 のカラーデータの位置を目標カラーデータの位置とし、該重み係数が 0 でなければ、この重み係数に対応する第 3 の直線上の位置を目標カラーデータの位置とする。

【0074】さらに、第 1 のカラーデータの明度が第 3 のカラーデータの明度よりも高く、かつ、第 4 の明度差 d が彩度重視度定数 c よりも大きな場合に、重み係数が 0 であれば、第 4 のカラーデータの位置を目標カラーデータの位置とし、該重み係数が 0 でなければ、この重み係数に対応する第 2 の直線上の位置を目標カラーデータの位置とする。

【0075】また、第 1 のカラーデータの明度が第 3 のカラーデータの明度よりも高く、かつ、第 4 の明度差 d が彩度重視度定数 c よりも小さな場合に、重み係数が 0 であれば、第 4 のカラーデータの位置を目標カラーデータの位置とし、該重み係数が 0 でなければ、この重み係数に対応する第 3 の直線上の位置を目標カラーデータの位置とする。

【0076】変換処理部 25 は、第 1 のカラーデータと目標カラーデータとを結ぶ第 4 の直線とプリンタの色域の最外郭の交点に位置するカラーデータを第 2 のカラーデータとする処理部である。

【0077】上記構成を有するカラーデータ変換装置 20 を用いることにより、第 1 、第 2 または第 3 の直線上の目標カラーデータに向けて第 1 のカラーデータを変換して、第 2 のカラーデータを取得することができる。

【0078】つぎに、図 3 に示す目標カラーデータ算定部 24 が用いる三つの直線と第 1 のカラーデータとの対応関係について具体的に説明する。図 4 は、図 3 に示す目標カラーデータ算定部 24 が用いる三つの直線と第 1 のカラーデータとの対応関係を説明するための説明図である。なお、以下では図 1 に示すものと同様のものは同一符号を付すこととしてその詳細な説明を省略する。

【0079】図 4 において、カラーデータ 38 、 41 、 44 および 47 は、CRT の色域 1 のみに含まれる第 1 のカラーデータであり、カラーデータ 39 は、直線 5 上の目標カラーデータであり、カラーデータ 48 は、直線 6 上の目標カラーデータであり、カラーデータ 42 および 45 は、直線 7 上の目標カラーデータである。

【0080】そして、このカラーデータ変換装置 20 では、CRT の色域 1 に含まれる第 1 のカラーデータのうち、第 3 のカラーデータよりも低明度なカラーデータについては、上記直線 5 または 7 上の目標カラーデータに向けて変換し、またこの第 3 のカラーデータよりも高明度なカラーデータについては、直線 6 または 7 上の目標カラーデータに向けて変換する。

【0081】具体的には、第 1 のカラーデータ 38 および 41 の明度値は、第 3 のカラーデータ 3 の明度値よりも小さいので、このカラーデータ 38 および 41 を直線 5 または 7 上の目標カラーデータに向けて変換する。なお、ここではカラーデータ 38 を直線 5 上に配設された目標カラーデータ 39 に向けて変換して、このカラーデータ 38 に対応する第 2 のカラーデータ 40 を取得するとともに、カラーデータ 41 を直線 7 上に配設された目標カラーデータ 42 に向けて変換して、このカラーデータ 41 に対応する第 2 のカラーデータ 43 を取得する場合を示している。

【0082】これに対し、第 1 のカラーデータ 44 および 47 の明度値は、第 3 のカラーデータ 3 の明度値よりも大きいので、カラーデータ 44 および 47 を直線 6 または 7 上の目標カラーデータに向けて変換する。なお、ここではこのカラーデータ 44 を直線 7 上に配設された目標カラーデータ 45 に向けて変換して、このカラーデータ 44 に対応する変換後のカラーデータ 46 を取得するとともに、カラーデータ 47 を直線 6 上に配設された目標カラーデータ 48 に向けて変換して、このカラーデータ 47 に対応する第 2 のカラーデータ 49 を取得する場合を示している。

【0083】つぎに、第 1 のカラーデータをどの直線上の目標カラーデータに向けて変換するかについて説明する。図 5 は、第 1 のカラーデータをどの直線上の目標カラーデータに向けて変換するかを説明するための説明図である。なお、説明の便宜上、まずは、プリンタの印刷結果を CRT に表示する場合の変換を説明することとし、また J' a' 断面図を用いることとする。

【0084】図 5 において、カラーデータ 68 、 71 、 74 および 77 は、プリンタの色域 1 のみに含まれる第 1 のカラーデータであり、カラーデータ 69 、 72 および 75 は、直線 5 上の目標カラーデータであり、カラーデータ 78 は、直線 7 の目標カラーデータである。

【0085】そして、変換対象となるカラーデータがカラーデータ 3 よりも低明度であり、かつ、第 1 のカラーデータの明度値と第 3 のカラーデータ 3 の明度値との差

が彩度重視度定数 c よりも大きければ、このカラーデータを直線 5 上の目標カラーデータに向けて変換する。

【0086】すなわち、第1のカラーデータが第3のカラーデータ 3 よりも低明度であれば、図4で説明したように第1のカラーデータを直線 5 または 7 上の目標カラーデータに向けて変換するわけであるが、かかる条件のみでは、直線 5 または 7 のいずれの直線上の目標カラーデータに向けて変換するかが一意に決まらない。

【0087】このため、第1のカラーデータの明度値と第3のカラーデータ 3 の明度値との差が彩度重視度定数 c よりも大きい場合には、直線 5 上の目標カラーデータを変換目標として変換する。その理由は、かかる場合にまで直線 7 上のカラーデータを変換目標とすると、上記從来技術 3 で問題となった変換時の明度上昇が解決できないからである。

【0088】たとえば、同図に示す第1のカラーデータ 68、71 および 74 は、第3のカラーデータ 3 よりも低明度であり、かつ、カラーデータ 68、71 および 74 の明度値と、第3のカラーデータ 3 の明度値との差は、彩度重視度定数 c よりも大きいため、これらのカラーデータは、直線 5 上の目標カラーデータ 69、72 および 75 に向けて変換し、第2のカラーデータ 70、73 および 76 を得る。

【0089】これに対して、第1のカラーデータが第3のカラーデータ 3 よりも低明度であり、かつ、第1のカラーデータの明度値と第3のカラーデータ 3 の明度値との差が彩度重視度定数 c よりも小さければ、このカラーデータを直線 7 上の目標カラーデータを変換目標として変換する。

【0090】たとえば、同図に示すカラーデータ 77 は、第3のカラーデータ 3 よりも低明度であり、かつ、このカラーデータ 77 の明度値と第3のカラーデータ 3 の明度値との差は、彩度重視度定数 c よりも小さいため、このカラーデータ 77 を直線 7 上の目標カラーデータ 78 に向けて変換し、第2のカラーデータ 79 を得る。

【0091】なお、第1のカラーデータが第3のカラーデータ 3 よりも高明度であり、かつ、第1のカラーデータの明度値と第3のカラーデータ 3 の明度値との差が彩度重視度定数 c よりも大きければ、このカラーデータを直線 6 上の目標カラーデータに向けて変換する。

【0092】また、第1のカラーデータが第3のカラーデータ 3 よりも高明度であり、かつ、第1のカラーデータの明度値と第3のカラーデータ 3 の明度値との差が彩度重視度定数 c よりも小さければ、このカラーデータを直線 7 上の目標カラーデータに向けて変換する。

【0093】つぎに、図3に示す目標カラーデータ算定部 24 が算定する三つの直線 5 ~ 7 上の目標カラーデータの位置について説明する。図6は、図3に示す目標カラーデータ算定部 24 が算定する三つの直線 5 ~ 7 上の

目標カラーデータの位置を説明するための説明図である。なお、ここでは説明の便宜上、CRTの表示をプリンタで印刷する場合を示すこととし、また $L^* b^*$ 断面図を用いることとする。

【0094】図6において、カラーデータ 98、101 および 104 は、CRTの色域 1 に含まれる第1のカラーデータであり、カラーデータ 112 は、これらのカラーデータと同色相角度でCRTの色域 1 に含まれる最も高彩度な第5のカラーデータである。

【0095】そして、これらの第1のカラーデータ 98、101 および 104 の各々の彩度値と、CRTの色域 1 で最も高彩度な第5のカラーデータ 112 の彩度値との彩度比を、

彩度比 = 第1のカラーデータの彩度値 / 第5のカラーデータの彩度値
の算定式から算定する。

【0096】また、かかる第1のカラーデータ 98、101 および 104 と、カラーデータ 3 との明度差 d を、それぞれ

20 明度差 $d = |$ カラーデータ 3 の明度値 - 第1のカラーデータの明度値 |
の算定式から算定し、算定した明度差 d が彩度重視度定数 c よりも大きい場合には、
重み係数 = (明度差 d - 彩度重視度定数 c) / 彩度重視度定数 c
の算定式から重み係数を求め、算定した明度差 d が彩度重視度定数 c よりも小さな場合には、

重み係数 = 彩度比 × (彩度重視度定数 c - 明度差 d) / 彩度重視度定数 c

30 の算定式から重み係数を求める。ただし、重み係数が 1 より大きな場合には、重み係数 = 1 とする。

【0097】そして、第1のカラーデータが、第3のカラーデータ 3 よりも低明度であり、かつ、明度差 d が彩度重視度定数 c よりも大きな場合に、その重み係数が 0 であれば、直線 5 上のカラーデータ 4 の位置を目標カラーデータの位置とし、その重み係数が大きくなればなるほど目標カラーデータをプリンタの色域 2 の黒色の位置に近づける。このように、重み係数にしたがって目標カラーデータを直線 7 上で変位させることとした理由は、

40 第1のカラーデータを変換する際の明度値および彩度値の変化量をできるかぎり低減するためである。

【0098】たとえば、第1のカラーデータ 98 を変換する場合には、このカラーデータ 98 の彩度値と第5のカラーデータ 112 の彩度値とから彩度値比を求めた後に、このカラーデータ 98 の明度値と第3のカラーデータ 3 の明度値とから明度差 d を求める。ここで、このカラーデータ 98 は、第3のカラーデータ 3 よりも低明度であり、かつ、明度差 d が彩度重視度定数 c よりも大きいので、重み係数 $(d - c) / c$ を算出し、この重み係数に対応する位置が図中に示す目標カラーデータ 99 の

位置となる。このため、この目標カラーデータ99の位置を変換目標としてカラーデータ98の変換をおこない、第2のカラーデータ100を取得する。

【0099】また、第1のカラーデータが、第3のカラーデータ3よりも低明度であり、かつ、明度差dが彩度重視度定数cよりも小さな場合に、その重み係数が0であれば、直線7上のカラーデータ4を目標カラーデータとし、その重み係数が大きくなればなるほど目標カラーデータを第3のカラーデータ3の位置に近づける。

【0100】たとえば、第1のカラーデータ101を変換する場合には、このカラーデータ101の彩度値と第5のカラーデータ112の彩度値とから彩度値比を求めた後に、このカラーデータ101の明度値と第3のカラーデータ3の明度値とから明度差dを求める。ここで、このカラーデータ101は、第3のカラーデータ3よりも低明度であり、かつ、明度差dが彩度重視度定数cよりも小さいので、重み係数(彩度比×(c-d)/c)を算出し、この重み係数に対応する位置が図中に示す目標カラーデータ102の位置となる。このため、この目標カラーデータ102を変換目標として、カラーデータ101の変換をおこない、第2のカラーデータ103を取得する。

【0101】また、第1のカラーデータが、第3のカラーデータ3よりも高明度であり、かつ、明度差dが彩度重視度定数cよりも大きな場合に、その重み係数が0であれば、直線6上の目標カラーデータ4の位置を変換目標とし、その重み係数が大きくなればなるほど目標カラーデータをプリンタの色域2の白色の位置に近づける。

【0102】また、第1のカラーデータが、第3のカラーデータ3よりも高明度であり、かつ、明度差dが彩度重視度定数cよりも小さな場合に、その重み係数が0であれば、直線7上の目標カラーデータ4を変換目標とし、その重み係数が大きくなればなるほど目標カラーデータを第3のカラーデータ3の位置に近づける。

【0103】たとえば、第1のカラーデータ104を変換する場合には、このカラーデータ104の彩度値と第5のカラーデータ112の彩度値とから彩度値比を求めた後に、このカラーデータ104の明度値と第3のカラーデータ3の明度値とから明度差dを求める。ここで、このカラーデータ104は、第3のカラーデータ3よりも高明度であり、かつ、明度差dが彩度重視度定数cよりも小さいので、重み係数(彩度比×(c-d)/c)を算出し、この重み係数に対応する位置が図中に示す目標カラーデータ105の位置となる。このため、この目標カラーデータ105を変換目標として、カラーデータ104の変換をおこない、第2のカラーデータ106を取得する。

【0104】つぎに、図3に示すカラーデータ変換装置20をパソコン用コンピュータ上で実現する場合について説明する。図7は、図3に示すカラーデータ変換装置

20をパソコン用コンピュータ上で実現する場合の構成図である。

【0105】同図において、CRT201は、カラー画像を表示できる表示デバイスであり、プリンタ203は、カラー画像を印刷できるカラーインクジェットプリンタなどの印刷デバイスである。なお、ここではCRT201の色域とプリンタ203の色域は異なるものとする。

【0106】パソコン用コンピュータ202は、CPU、メモリ、ハードディスクドライブおよびフロッピーディスクドライブなどの一般的な装置構成を有するコンピュータであり、そのハードディスク等に各画素がRGB値で形成されたカラー画像を記憶する。そして、このパソコン用コンピュータ202は、図3に示す各機能部に対応する処理を実行するプログラムをCPUがメモリ等から読み込んで、実行する。

【0107】また、このパソコン用コンピュータ202は、カラー画像を形成する各画像のRGB値をCRT駆動信号としてCRT201に送り、該CRT201にカラー画像を表示する。さらに、このパソコン用コンピュータ202は、カラー画像の各画素の画素値(RGB値)をCMY値に変換してCMY値のカラープリンタ制御信号を生成し、プリンタ203にカラー画像を印刷させる。

【0108】また、このパソコン用コンピュータ202は、CRT201に依存するRGB表色系の色をL'a'b'表色系の色に変換するためのルックアップテーブル(以下「LUT」という)204と、L'a'b'表色系の色をCRT201に依存するRGB表色系の色に変換するためのLUT205と、プリンタ203に依存するCMY表色系の色をL'a'b'表色系の色に変換するためのLUT206と、L'a'b'表色系の色をプリンタ203に依存するCMY表色系の色に変換するためのLUT207とを記憶する。

【0109】具体的には、このLUT204は、CRT201に依存するRGB値と、そのRGB値に対応するCRT駆動信号をCRT201に送信した場合に表示される色(L'a'b'値)とを対応づけたテーブルであり、RGB値をL'a'b'値に変換する際に使用される。

【0110】また、LUT205は、CRT201に表示したい色(L'a'b'値)と、そのL'a'b'値を表示するためのRGB値とを対応づけたテーブルであり、あるL'a'b'値に対応する色をCRT201に表示する際に使用される。なお、L'a'b'値に対応する色をCRT201に表示できない場合には、そのL'a'b'値に対応するRGB値を欠番とする。このため、かかるLUT205は、あるL'a'b'値がCRT201の色域に含まれるか否かを判定する場合に用いることができる。

【0111】さらに、LUT206は、プリンタ203に依存するCMY値と、そのCMY値に対応するL'a'b'値とを対応づけたテーブルであり、CMY値をL'a'b'値に変換する際に使用される。

【0112】また、LUT207は、プリンタ203で印刷したい色(L'a'b'値)と、そのL'a'b'値を印刷するためのCMY値とを対応づけたテーブルであり、あるL'a'b'値に対応する色をプリンタ203で印刷する際に使用される。なお、L'a'b'値に対応する色をプリンタ203で印刷できない場合には、そのL'a'b'値に対応するCMY値を欠番とする。このため、かかるLUT207は、あるL'a'b'値がプリンタ203の色域に含まれるか否かを判定する場合に用いることができる。

【0113】つぎに、図7に示すパーソナルコンピュータ202によるカラーデータの変換手順について説明する。なお、ここではRGB値をCMY値に変換する場合を示すこととする。図8は、図7に示すパーソナルコンピュータ202によるカラーデータの変換手順を示すフローチャートであり、図9は、かかる変換手順を補足説明するための説明図である。

【0114】図8に示すように、このパーソナルコンピュータ202は、図示しないハードディスク等に記憶したカラー画像を形成する各画素からカラーデータ(RGB値)を取り出す(ステップS221)。ここで、このRGB値は、CRT201に依存した色空間の値であり、このRGB値の取り得るすべての値が、図9に示すCRT201の色域241を形成する。なお、CMY値は、プリンタ203に依存した色空間の値であり、このCMY値の取り得るすべての値が、図9に示すプリンタ203の色域242を形成する。

【0115】その後、パーソナルコンピュータ202は、LUT204を用いてこのRGB値をカラーデータの変換処理に適する機器に依存しないL'a'b'値に変換する(ステップS222)。たとえば、図9に示す第1のカラーデータ249のL'a'b'値は、(L', a', b')となる。

【0116】そして、パーソナルコンピュータ202は、図9に示す第1のカラーデータ249の色相を表す色相角度値θおよび彩度値C1を、

$$\theta = \arctan(b' / a')$$

$$C1 = \sqrt{(a')^2 + (b')^2}$$

の算定式から求める(ステップS223)。ただし、"SQRT(A)"はAの平方根を示すものとする。

【0117】その後、パーソナルコンピュータ202は、色相角度値θで表される等色相面上で、CRT201の色域241に含まれるカラーデータの中で最も高彩度な第5のカラーデータ248(L', a', b')を導出して、この第5のカラーデータの彩度値C5を、

$$C5 = \sqrt{(a')^2 + (b')^2}$$

の算定式から求める(ステップS224)。具体的には、色相角度値θで表される等色相面上の全てのカラーデータについて、CRT201の色域241に含まれるか否かの判定をおこない、含まれると判定されたカラーデータの中で最も高彩度なものを第5のカラーデータ248とする。なお、カラーデータが色域241に含まれるか否かを判定する際には、上記LUT205を使用する。

【0118】その後、パーソナルコンピュータ202は、色相角度値θで表される等色相面上で、プリンタ203の色域242に含まれるカラーデータの中で最も高彩度な第3のカラーデータ243(L', a', b')を導出するとともに、その彩度値C3と第4の明度差LD4を、

$$C3 = \sqrt{(a')^2 + (b')^2}$$

$$LD4 = |L' - L'|$$

の算定式より求める(ステップS225)。具体的には、色相角度値θで表される等色相面上の全てのカラーデータについて、プリンタ203の色域242に含まれるか否かの判定をおこない、含まれると判定されたカラーデータの中で最も高彩度なものを第3のカラーデータ243とする。なお、カラーデータが色域242に含まれるか否かを判定する際には、上記LUT207を使用する。

【0119】その後、パーソナルコンピュータ202は、この第3のカラーデータ243(L', a', b')と同明度で無彩色の第4のカラーデータ244(L', a', b')を

$$L' = L'$$

$$a' = 0$$

$$b' = 0$$

の算定式により導出する(ステップS226)。

【0120】その後、パーソナルコンピュータ202は、プリンタ203の色域242の黒色に対応するカラーデータ252(L', a', b')を導出する。このカラーデータ252のL'a'b'値は、CMY値のC、MおよびYが全て最大である色のL'a'b'値とし、LUT203を用いて導出する(ステップS227)。

【0121】その後、パーソナルコンピュータ202は、プリンタ203の白色に対応するカラーデータ253(L', a', b')を導出する。このカラーデータ253のL'a'b'値は、CMY値のC、MおよびYが全て最小である色のL'a'b'値とし、LUT203を用いて導出する(ステップS228)。

【0122】つぎに、彩度重視度定数LD3を用いて、以下の計算をおこなう。なお、本実施の形態では、LD3=50の場合を示すこととする。まず、パーソナルコンピュータ202は、彩度値比CPを、

$$CP = C1 / C5$$

の算定式から求め、LD4 ≥ LD3の場合には、重み係

数WTを、

$$WT = (LD4 - LD3) / LD3$$

の算定式から求め、 $LD4 < LD3$ の場合には、重み係数WTを、

$$WT = CP \times (LD3 - LD4) / LD3$$

の算定式から求める(ステップS229)。ただし、 $WT > 1.0$ となった場合には、 $WT = 1.0$ とする。

【0123】その後、パーソナルコンピュータ202

は、すでに算定した重み係数WT、第3のカラーデータ243(L^3, a^3, b^3)、第4のカラーデータ244(L^4, a^4, b^4)、カラーデータ252(L^1, a^1, b^1)およびカラーデータ253(L^2, a^2, b^2)を用いて、目標カラーデータ250(L^0, a^0, b^0)を導出する(ステップS230)。

【0124】具体的に、この目標カラーデータ250の導出にあたっては、まず最初に、

$$L^0 = L^1, a^0 = a^1, b^0 = b^1$$

とおき、 $L^0 \leq L^3$ であり、かつ、 $LD4 \geq LD3$ の場合には、

$$L^0 = L^3, a^0 = a^3, b^0 = b^3$$

とし、 $L^0 \leq L^3$ であり、かつ、 $LD4 < LD3$ の場合には、

$$L^0 = L^3, a^0 = a^3, b^0 = b^3$$

とし、 $L^0 > L^3$ であり、かつ、 $LD4 \geq LD3$ の場合には、

$$L^0 = L^3, a^0 = a^3, b^0 = b^3$$

とし、 $L^0 > L^3$ であり、かつ、 $LD4 < LD3$ の場合には、

$$L^0 = L^3, a^0 = a^3, b^0 = b^3$$

とする。

【0125】そして、

$$L^0 = (L^3 - L^0) \times WT + L^0$$

$$a^0 = (a^3 - a^0) \times WT + a^0$$

$$b^0 = (b^3 - b^0) \times WT + b^0$$

の算定式によって、目標カラーデータ(L^0, a^0, b^0)を導出する。

【0126】かかる算定式を用いることにより、第1のカラーデータが第3のカラーデータよりも低明度で、第4の明度差が彩度重視度定数cよりも大きい場合に、重み係数が0であれば、第4のカラーデータの位置に目標カラーデータを導出し、重み係数が0よりも大きければ、それに応じて第1の直線上の色域242の黒色に対応するカラーデータに近づいた位置に目標カラーデータを導出する。

【0127】また、第1のカラーデータが第3のカラーデータよりも低明度で、第4の明度差が彩度重視度定数cよりも小さな場合に、重み係数が0であれば、第4のカラーデータの位置に目標カラーデータを導出し、重み係数が0よりも大きければ、それに応じて第3の直線上の第3のカラーデータに近づいた位置に目標カラーデー

タを導出する。

【0128】さらに、第1のカラーデータが第3のカラーデータよりも高明度で、第4の明度差が彩度重視度定数cよりも大きな場合に、重み係数が0であれば、第4のカラーデータの位置に目標カラーデータを導出し、重み係数が0よりも大きければ、それに応じて第2の直線上の色域242の白色に対応するカラーデータに近づいた位置に目標カラーデータを導出する。

【0129】また、第1のカラーデータが第3のカラーデータよりも高明度で、第4の明度差が彩度重視度定数cよりも小さな場合に、重み係数が0であれば、第4のカラーデータの位置に目標カラーデータを導出し、重み係数が0よりも大きければ、それに応じて第3の直線上の第3のカラーデータに近づいた位置に目標カラーデータを導出する。

【0130】その後、パーソナルコンピュータ202は、第1のカラーデータと目標カラーデータとを第4の直線で結び、該第4の直線上の第2のカラーデータ(L^2, a^2, b^2)を、LUT207と

$$L^2 = (L^0 - L^1) \times t + L^1$$

$$a^2 = (a^0 - a^1) \times t + a^1$$

$$b^2 = (b^0 - b^1) \times t + b^1$$

の算定式とを用いて算定する(ステップS231)。ただし、このtは0.0~1.0の係数であり、この第2のカラーデータ(L^2, a^2, b^2)が、第4の直線とプリンタ203の色域242の最外郭の交点となるように、はさみうち法などで計算されて求められる値である。たとえば図9に示す第1のカラーデータ249を変換すると、同図に示す第2のカラーデータ251が得られる。

【0131】その後、パーソナルコンピュータ202は、第2のカラーデータの L^2, a^2, b^2 値(L^2, a^2, b^2)をLUT207を用いてCMY値に変換する(ステップS232)。

【0132】上述してきたように、本実施の形態1では、第1のカラーデータと同色相角度で、プリンタの色域2内で最も高彩度な第3のカラーデータ3と、この第3のカラーデータ3と同明度で無彩色の第4のカラーデータ4とを取得し、取得した第4のカラーデータ4およびプリンタの色域2の黒色に対応するカラーデータを結んだ第1の直線5と、第4のカラーデータ4およびプリンタの色域2の白色に対応するカラーデータを結んだ第2の直線6と、第4のカラーデータ4および第3のカラーデータ3を結んだ第3の直線7のいずれかに所在する目標カラーデータ9、12、15および18に基づいて、第1のカラーデータ8、11、14および17を第2のカラーデータに変換する構成したので、スキャナからの取り込み画像をCRTに表示したり、プリンタの印刷結果をCRTで再現する場合に、明度の上昇を伴うことなく効率良くカラーデータを変換することができ

る。

【0133】(実施の形態2) ところで、上記実施の形態1では、CRTの色域に含まれる第1のカラーデータをすべてプリンタの色域の最外郭に位置する第2のカラーデータに変換することとしたが、第1のカラーデータの位置によっては、プリンタの色域の内部に位置する第2のカラーデータに変換すべきである。

【0134】そこで、本実施の形態2では、CRTの色域内の第1のカラーデータの位置に応じて、この第1のカラーデータをプリンタの色域の最外郭またはその内部の妥当な位置の第2のカラーデータに変換する場合について説明する。なお、この場合のカラーデータ変換装置の基本概念および機能ブロック図は、実施の形態1と同様であるので、ここでは重複する部分の説明を省略し、実施の形態1と異なる点のみを説明することとする。

【0135】図10は、本実施の形態2にかかるカラーデータ変換装置の概念を説明するための説明図である。同図(a)に示すように、上記実施の形態1では、CRTの色域1に所在する第1のカラーデータ123をプリンタの色域2のカラーデータに変換する際に、この第1のカラーデータ123と目標カラーデータ124とを第4の直線で結び、この第4の直線がプリンタの色域2の最外郭と交わる点に位置するカラーデータ125を第2のカラーデータとしていた。

【0136】このため、上記実施の形態1によれば、第1のカラーデータ123と第2のカラーデータ125との間に位置する各カラーデータは、すべて第2のカラーデータ125に変換されてしまう。この第1のカラーデータ123と第2のカラーデータ125との間に位置する各カラーデータは、それぞれその明度および彩度が異なるのであるから、これらをすべて第2のカラーデータに変換するのは好ましくなく、各カラーデータの明度および彩度に応じて、第2のカラーデータの位置を変更すべきである。

【0137】そこで、本実施の形態2では、同図(b)に示す第1のカラーデータ133を変換する場合に、目標カラーデータ134からカラーデータ135までの距離 l_6 と目標カラーデータ134からカラーデータ136までの距離 l_7 の距離比($l_6 : l_7$)に応じて、第2のカラーデータ137の位置を決定することとしている。

【0138】具体的には、目標カラーデータ134から第1のカラーデータ133までの距離を l_1 とし、目標カラーデータ134から第2のカラーデータ137までの距離を l_2 とした場合には、

$$(l_1/l_6) = (l_2/l_7)$$

の関係式を満たすように第2のカラーデータ137を導出する。

【0139】つぎに、本実施の形態2にかかるカラーデータの変換手順について説明する。図11は、本実施の

10

20

30

40

50

形態2にかかるカラーデータの変換手順を示すフローチャートであり、図12は、かかる変換手順を補足説明するための説明図である。なお、図8に示すフローチャートの各工程と同じ工程には同一の符号を付している。図12に示すように、まず最初に図示しないハードディスク等に記憶したカラー画像を形成する各画素からカラーデータ(RGB値)を取り出したならば(ステップS221)、LUT204を用いてこのRGB値をカラーデータの変換処理に適する機器に依存しない $L^* a^* b^*$ 値に変換し(ステップS222)、第1のカラーデータ249の色相を表す色相角度値 θ および彩度値C1を求める(ステップS223)。

【0140】その後、色相角度値 θ で表される等色相面上で、CRT201の色域241に含まれるカラーデータの中で最も高彩度な第5のカラーデータ248を導出して、この第5のカラーデータの彩度値C5を求めた後に(ステップS224)、色相角度値 θ で表される等色相面上で、プリンタ203の色域242に含まれるカラーデータの中で最も高彩度な第3のカラーデータ243を導出するとともに、その彩度値C3と第4の明度差LD4を求める(ステップS225)。

【0141】その後、この第3のカラーデータ243と同明度で無彩色の第4のカラーデータ244を導出した後に(ステップS226)、プリンタ203の色域242の黒色に対応するカラーデータ252を導出し(ステップS227)、プリンタ203の白色に対応するカラーデータ253を導出する(ステップS228)。

【0142】そして、彩度値比CPおよび重み係数WTを求めた後に(ステップS229)、すでに算定した重み係数WT、第3のカラーデータ243、第4のカラーデータ244、カラーデータ252およびカラーデータ253を用いて、目標カラーデータ(L^*, a^*, b^*)250を導出する(ステップS230)。

【0143】その後、第1のカラーデータと第3のカラーデータとを第4の直線で結び、該第4の直線上の第6のカラーデータ(L^*, a^*, b^*)を、LUT205と、

$$L^* = (L^* - L^*) \times t + L^*$$

$$a^* = (a^* - a^*) \times t + a^*$$

$$b^* = (b^* - b^*) \times t + b^*$$

の算定式とを用いて算定する(ステップS235)。なお、この第6のカラーデータ(L^*, a^*, b^*)は、第4の直線とCRT201の色域241の最外郭の交点であり、図12に示すカラーデータ254に対応する。

【0144】その後、第4の直線上の第7のカラーデータ(L^*, a^*, b^*)を、LUT207および上記算定式を用いて同様に算定する(ステップS236)。なお、この第7のカラーデータ(L^*, a^*, b^*)は、第4の直線とプリンタ203の色域242の最外郭の交点であり、図12に示すカラーデータ255に対応す

る。

【0145】その後、目標カラーデータから上記第6および第7のカラーデータまでの距離 l_6 および l_7 を求める(ステップS237)。なお、二つのカラーデータ (L^*, a^*, b^*) と (L^*, a^*, b^*) との距離 l は、

$$l = \sqrt{((L^* - L^*)^2 + (a^* - a^*)^2 + (b^* - b^*)^2)}$$

の算定式から求める。

【0146】その後、この直線式と l_6 および l_7 を用いて第2のカラーデータを算定する(ステップS238)。なお、第2の直線に与える定数 t は、

$$t = l_6 / l,$$

となる。そして、この定数 t と、

$$L^* = (L^* - L^*) \times t + L^*$$

$$a^* = (a^* - a^*) \times t + a^*$$

$$b^* = (b^* - b^*) \times t + b^*$$

の算定式とを用いて、第2のカラーデータ251 (L^*, a^*, b^*) を求める。その後、第2のカラーデータの $L^* a^* b^*$ 値 (L^*, a^*, b^*) をLUT207を用いてCMY値に変換する(ステップS239)。

【0147】上述してきたように、本実施の形態2では、第1のカラーデータと目標カラーデータとを結ぶ第4の直線とCRTの色域の最外郭の交点に位置する第6のカラーデータと、第4の直線とプリンタの色域の最外郭の交点に位置する第7のカラーデータとを求める、該第6のカラーデータと目標カラーデータとの間の距離と、第7のカラーデータと目標カラーデータとの間の距離との距離比に応じて、第2のカラーデータの位置を算出するよう構成したので、より適切な位置に第1のカラーデータを変換することができる。

【0148】なお、上記実施の形態1および2では、CRTの色域内のカラーデータをプリンタの色域内のカラーデータに変換する場合を示したが、本発明はこれに限定されるものではなく、プリンタ、CRTまたはスキャナなどの各種カラー画像機器相互間のカラーデータの変換に適用することができる。

【0149】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1、10または19の発明によれば、第1のカラーデータと同色相角度で、第2の色域内で最も高彩度な第3のカラーデータ並びに該第3のカラーデータと同明度で無彩色の第4のカラーデータを取得し、取得された第4のカラーデータと第2の色域の黒色に対応するカラーデータとを結んだ第1の直線上、該第4のカラーデータと第2の色域の白色に対応するカラーデータとを結んだ第2の直線上または該第4のカラーデータと第3のカラーデータとを結んだ第3の直線上に目標カラーデータを設定し、該設定した目標カラーデータに基づいて、第1のカラーデータ

を第2のカラーデータに変換するよう構成したので、第1、第2および第3の直線は必ず第2の色域内に含まれることが保証され、必ず第1のカラーデータを第2のカラーデータに変換することができる。

【0150】また、請求項2または11の発明によれば、第1のカラーデータが第3のカラーデータよりも低明度である場合には、第1または第3の直線上の目標カラーデータに基づいて第1のカラーデータを第2のカラーデータに変換し、該第1のカラーデータが第3のカラーデータよりも高明度である場合には、第2または第3の直線上の目標カラーデータに基づいて第1のカラーデータを第2のカラーデータに変換するよう構成したので、第1のカラーデータの明度値Aと、第3のカラーデータの明度値Bと、目標カラーデータの明度値Cとが、必ず $A > B \leq C$ 若しくは $A < B \geq C$ となり、明度値および彩度値の逆転を防止することができる。

【0151】また、請求項3または12の発明によれば、第1のカラーデータの明度値と第3のカラーデータの明度値との差がなす第4の明度差を算出し、第1のカラーデータおよび第3のカラーデータの明度の高低および第4の明度差に基づいて、第1の直線上、第2の直線上または第3の直線上に目標カラーデータを設定するよう構成したので、低明度の緑色の第1のカラーデータを第2のカラーデータに変換する際に生ずる明度値の大幅な上昇を低減することができる。

【0152】また、請求項4または13の発明によれば、第1のカラーデータの明度値が第3のカラーデータの明度値よりも低く、かつ、第4の明度差が略50よりも大きい場合には、第1の直線上に目標カラーデータを設定し、第1のカラーデータの明度値が第3のカラーデータの明度値よりも低く、かつ、第4の明度差が略50よりも大きい場合には、第3の直線上に目標カラーデータを設定し、第1のカラーデータの明度値が第3のカラーデータの明度値よりも高く、かつ、第4の明度差が略50よりも大きい場合には、第2の直線上に目標カラーデータを設定し、第1のカラーデータの明度値が第3のカラーデータの明度値よりも高く、かつ、第4の明度差が略50よりも小さい場合には、第3の直線上に目標カラーデータを設定するよう構成したので、第1のカラーデータと目標カラーデータとを結ぶ直線は、無彩色軸から大きな角度を持つこととなり、低明度の緑色の第1のカラーデータを第2のカラーデータに変換する際に生ずる明度値の大幅な上昇を抑制することができる。

【0153】また、請求項5または14の発明によれば、第1のカラーデータの彩度値を該第1のカラーデータと同色相角度で第1の色域内で最も高彩度な第5のカラーデータの彩度値で除算した彩度値比を算出し、算出された彩度値比および第4の明度差に基づいて重み係数を算出し、算出された重み係数に基づいて、第1の直線、第2の直線または第3の直線上の目標カラーデータ

の位置を算出するよう構成したので、重み係数の値に応じた適切な位置に目標カラーデータを配置し、高彩度の黄色の彩度が大幅に減少する現象などを防ぐことができる。

【0154】また、請求項6または15の発明によれば、第4の明度差が略50よりも大きな場合には、該第4の明度差から略50を減じた値を略50で除算した値を重み係数とし、該第4の明度差が略50よりも小さな場合には、該略50から第4の明度差を減じた値を略50で除算した値に彩度値比を乗じた値を重み係数とするよう構成したので、適切な重み係数を簡易かつ迅速に算定することができる。

【0155】また、請求項7または16の発明によれば、第1のカラーデータの明度値が第3のカラーデータの明度値よりも低く、かつ、第4の明度差が略50よりも大きな場合に、重み係数が0であれば、第4のカラーデータの位置を目標カラーデータの位置とし、該重み係数が0でなければ、この重み係数に対応する第1の直線上の位置を目標カラーデータの位置とし、第1のカラーデータの明度値が第3のカラーデータの明度値よりも低く、かつ、第4の明度差が略50よりも小さな場合に、重み係数が0であれば、第4のカラーデータの位置を目標カラーデータの位置とし、該重み係数が0でなければ、この重み係数に対応する第3の直線上の位置を目標カラーデータの位置とし、第1のカラーデータの明度値が第3のカラーデータの明度値よりも高く、かつ、第4の明度差が略50よりも大きな場合に、重み係数が0であれば、第4のカラーデータの位置を目標カラーデータの位置とし、該重み係数が0でなければ、この重み係数に対応する第2の直線上の位置を目標カラーデータの位置とし、第1のカラーデータの明度値が第3のカラーデータの明度値よりも高く、かつ、第4の明度差が略50よりも小さな場合に、重み係数が0であれば、第4のカラーデータの位置を目標カラーデータの位置とし、該重み係数が0でなければ、この重み係数に対応する第3の直線上の位置を目標カラーデータの位置とするよう構成したので、重み係数に従って目標カラーデータを適切な位置に配置し、スキャナからの取り込み画像をCRTに表示したり、プリンタの印刷結果をCRTで再現する場合に、明度の上昇を伴うことなく効率良くカラーデータを変換することができる。

【0156】また、請求項8または17の発明によれば、第1のカラーデータと目標カラーデータとを結ぶ第4の直線と第2の色域の最外郭の交点に位置するカラーデータを第2のカラーデータとするよう構成したので、最も第1のカラーデータに近い第2のカラーデータを簡易かつ迅速に求めることができる。

【0157】また、請求項9または18の発明によれば、第1のカラーデータと目標カラーデータとを結ぶ第4の直線と第1の色域の最外郭の交点に位置する第6の

カラーデータと、第4の直線と前記第2の色域の最外郭の交点に位置する第7のカラーデータとを求める、該第6のカラーデータと目標カラーデータとの間の距離と、第7のカラーデータと目標カラーデータとの間の距離との距離比に応じて、第2のカラーデータの位置を算出するよう構成したので、第2の色域外にあるカラーデータ全てが第2の色域の最外郭に集まり、階調つぶれが生ずる問題を回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態1にかかるカラーデータ変換装置によるカラーデータの変換処理の基本概念を説明する説明図である。

【図2】彩度重視度定数が70、50および30である場合の第2のカラーデータの違いを説明するための説明図である。

【図3】実施の形態1にかかるカラーデータ変換装置の構成を示す機能ブロック図である。

【図4】図3に示した目標カラーデータ算定部が用いる三つの直線と第1のカラーデータとの対応関係を説明するための説明図である。

【図5】第1のカラーデータをどの直線上の目標カラーデータに向けて変換するかを説明するための説明図である。

【図6】図3に示した目標カラーデータ算定部が算定する三つの直線上の目標カラーデータの位置を説明するための説明図である。

【図7】図3に示したカラーデータ変換装置をパーソナルコンピュータ上で実現する場合の構成図である。

【図8】図7に示したパーソナルコンピュータによるカラーデータの変換手順を示すフローチャートである。

【図9】図8に示した変換手順を補足説明するための説明図である。

【図10】本実施の形態2にかかるカラーデータ変換装置の概念を説明するための説明図である。

【図11】本実施の形態2にかかるカラーデータの変換手順を示すフローチャートである。

【図12】図11に示した変換手順を補足説明するための説明図である。

【図13】 $L^* a^* b^*$ 空間上でCRTの色域に含まれるカラーデータをプリンタの色域に含まれるカラーデータに変換する従来のカラーデータの変換概念を説明するための説明図である。

【図14】従来技術3によるカラーデータの変換概念およびその問題点を説明するための説明図である。

【符号の説明】

1 CRTの色域

2 プリンタの色域

3 第3のカラーデータ

4 第4のカラーデータ

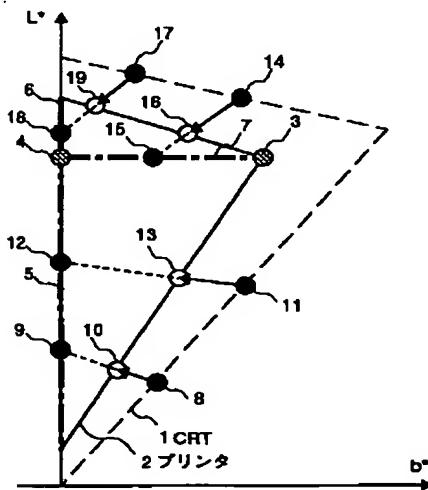
5 第1の直線

6 第2の直線
 7 第3の直線
 20 カラーデータ変換装置
 21 データ受付部
 22 基準カラーデータ取得部
 22a 高彩度カラーデータ算定部
 22b 無彩色カラーデータ算定部
 23 データ変換部
 24 目標カラーデータ算定部
 24a 明度差算定部
 24b 重み係数算定部
 24c 位置算定部

* 25 変換処理部
 201 CRT
 202 パーソナルコンピュータ
 203 プリンタ
 204 ルックアップテーブル ($RGB \rightarrow L^* a^* b^*$)
 205 ルックアップテーブル ($L^* a^* b^* \rightarrow RGB$)
 206 ルックアップテーブル ($CMY \rightarrow L^* a^* b^*$)
 207 ルックアップテーブル ($L^* a^* b^* \rightarrow CMY$)
 *

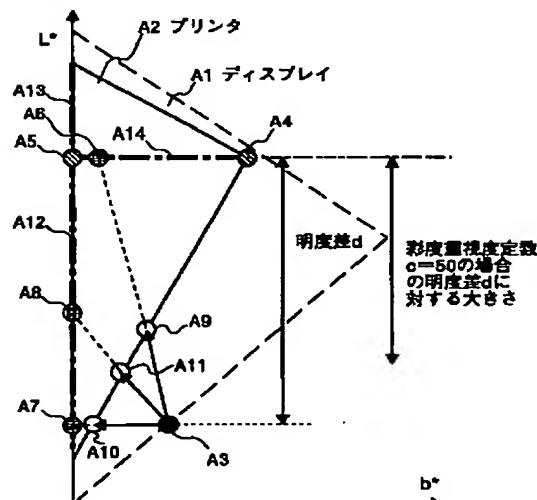
【図1】

実施の形態1にかかるカラーデータ変換装置によるカラーデータの変換処理の基本概念を説明する説明図

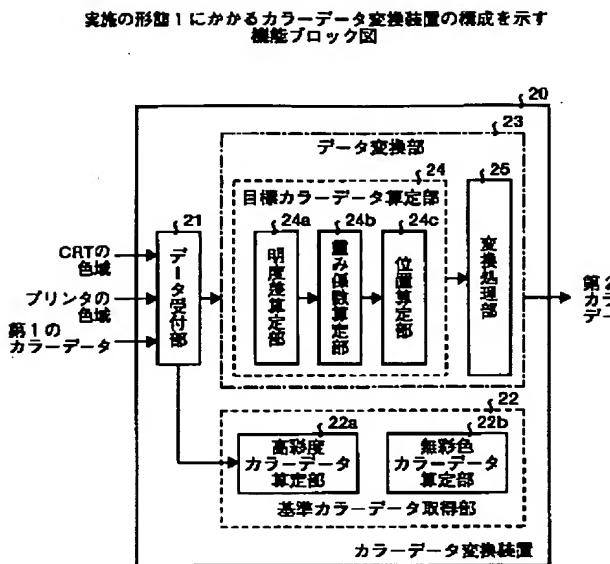


【図2】

彩度重視度定数が70, 50および30である場合の第2のカラーデータの違いを説明するための説明図

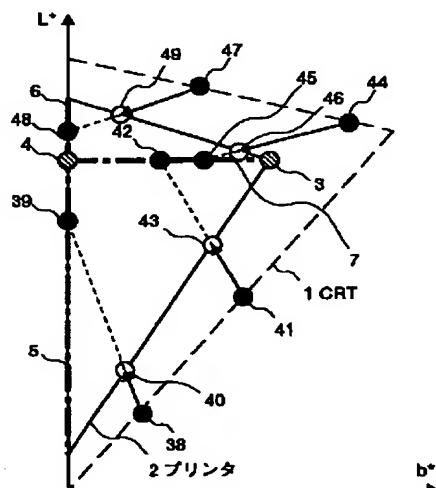


【図3】



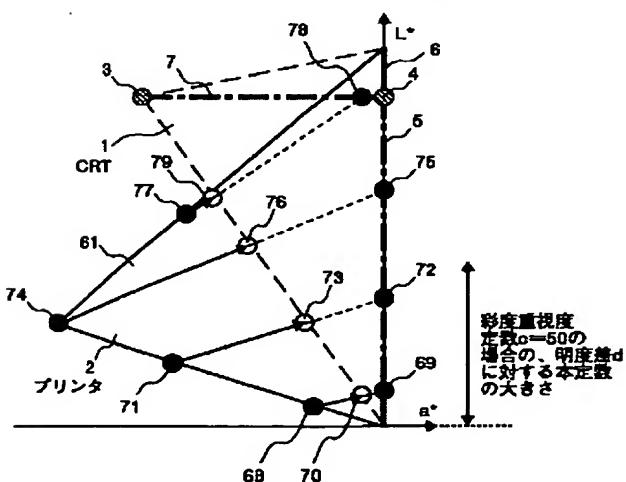
【図4】

図3に示した目標カラーデータ算定部が用いる3つの直線と第1のカラーデータとの対応関係を説明するための説明図



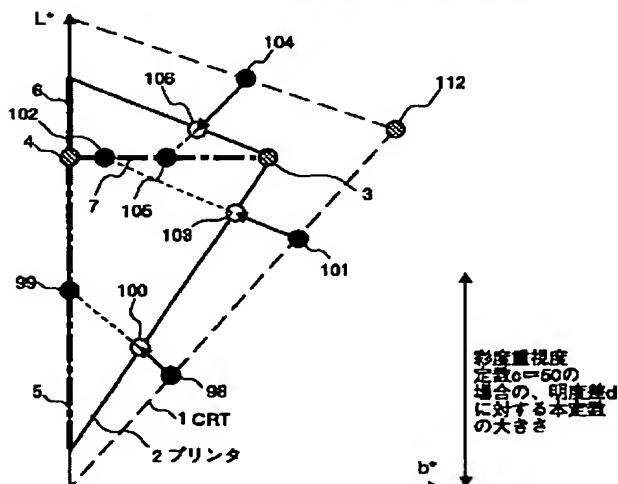
【図5】

第1のカラーデータをどの直線上の目標カラーデータに向けて変換するかを説明するための説明図

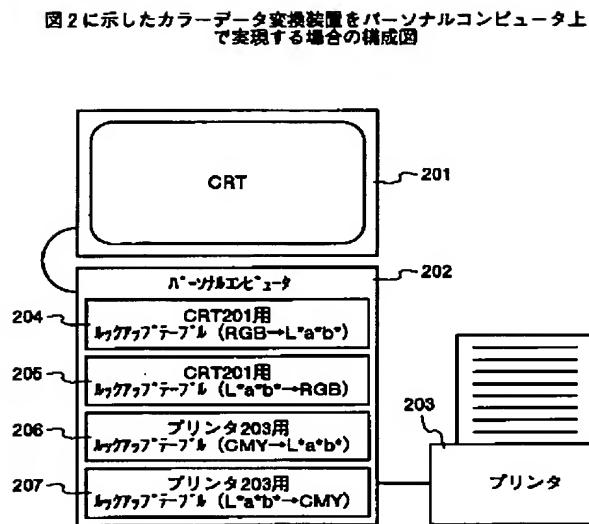


【図6】

図2に示した目標カラーデータ算定部が算定する3つの直線上の目標カラーデータの位置を説明するための説明図

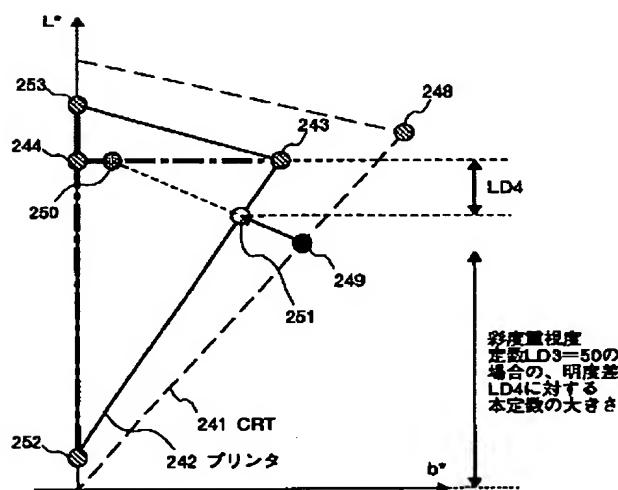


【図7】



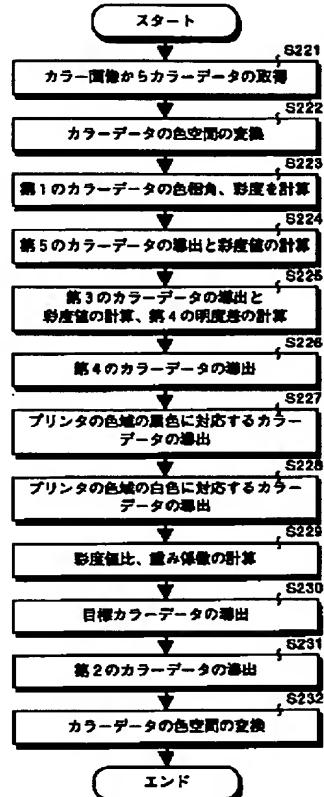
【図9】

図8に示した変換手順を補足説明するための説明図



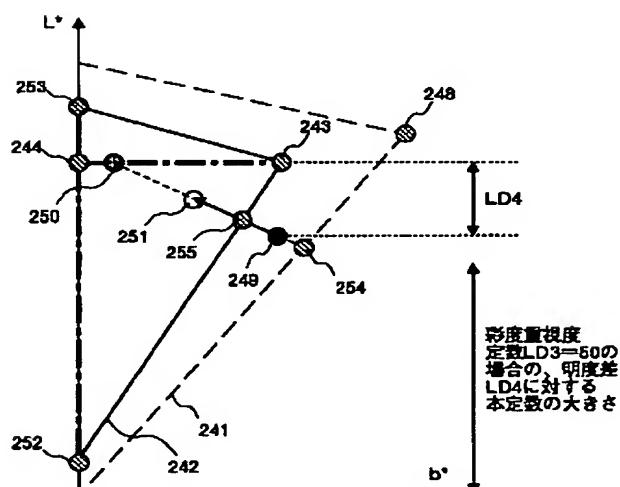
【図8】

図6に示したパソコンによるカラーデータの変換手順を示すフローチャート



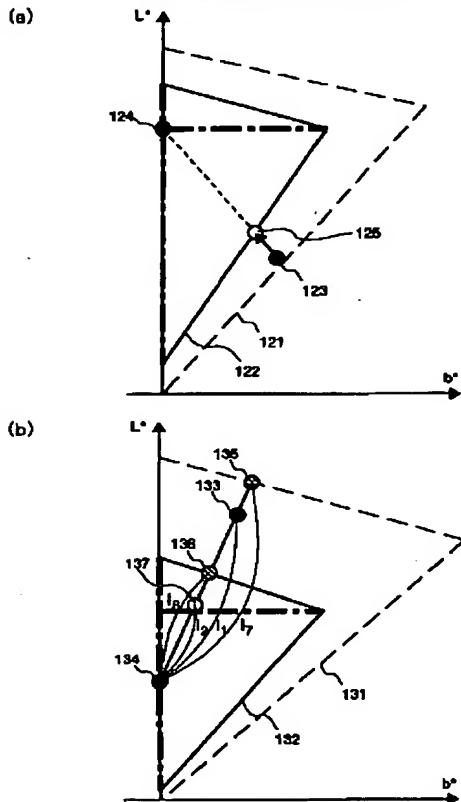
【図12】

図11に示した変換手順を補足説明するための説明図



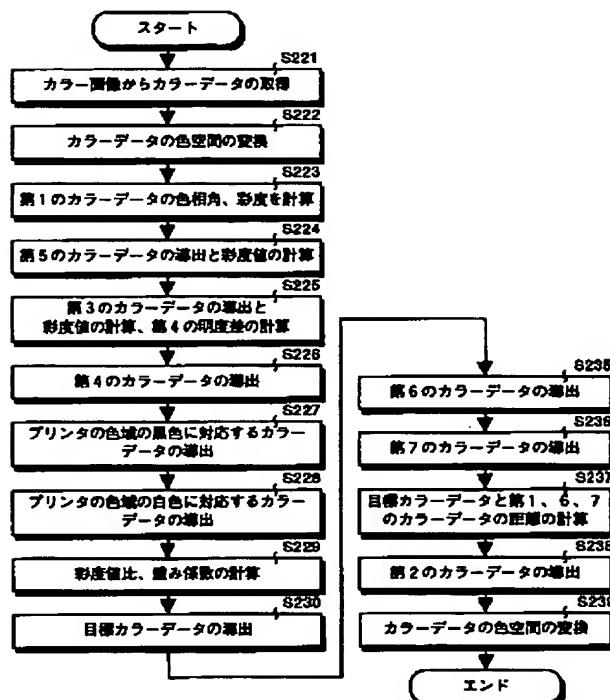
【図10】

本実施の形態2にかかるカラーデータ変換装置の概念を説明するための説明図



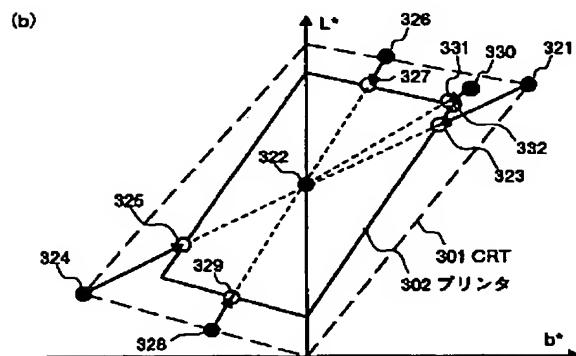
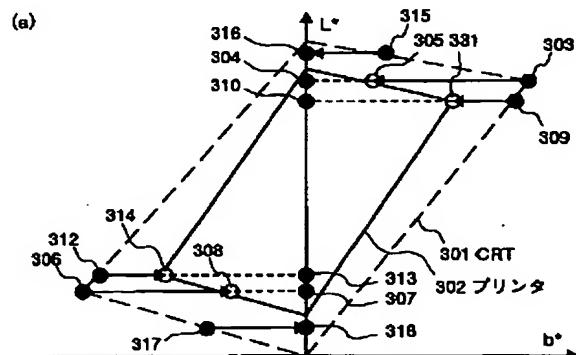
【図11】

本実施の形態2にかかるカラーデータの変換手順を示すフローチャート



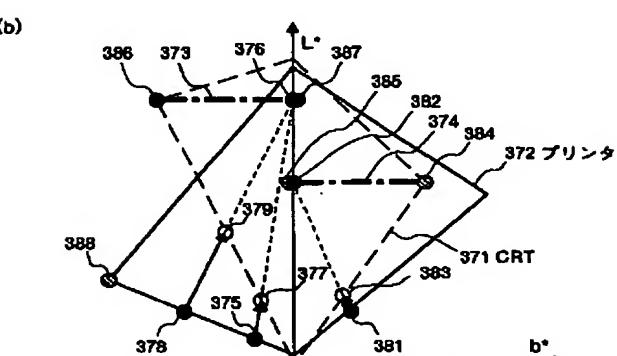
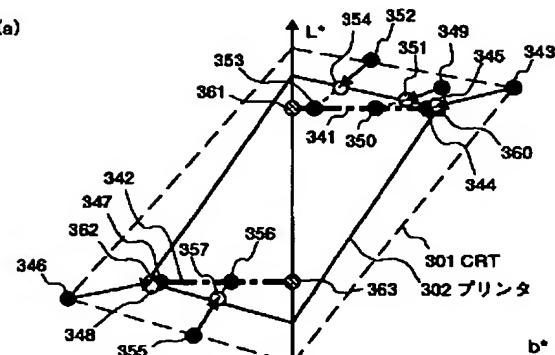
【図13】

L*a*b*空間上でCRTの色域に含まれるカラーデータをプリンタの色域に含まれるカラーデータに変換する従来のカラーデータの変換概念を説明するための説明図



【図14】

従来技術3によるカラーデータの変換概念およびその問題点を説明するための説明図



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 祥治
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

F ターム(参考) 5B057 AA11 CA01 CA08 CA12 CA16
CB01 CB08 CB12 CB16 CC01
CE18 CH08 DA17 DB02 DB06
DB09 DC25 DC36
5C077 LL19 MP08 PP32 PP33 PP35
PP36 PQ23 SS01 SS02 SS06
5C079 HB01 HB02 HB06 HB08 HB12
LA02 LB02 MA05 NA03 PA03
PA05